



Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung

von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons,** Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak,** Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. **K. Keilhack,** Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Aachen, Oberbergrath Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch** in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **B. Lotti,** Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaf,** Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben

von

Max Krahmann.

Achter Jahrgang.

1900.

Mit 63 in den Text gedruckten, z. Th. colorirten Figuren.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1900.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Briefliche Mittheilungen.

Referate.

Verzeichniss der Textfiguren.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Januar.

Die böhmischen Granatlagerstätten und die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf in Sachsen.

Von

Bergingenieur **Hans Oehmichen** in Freiberg.

Litteratur.

Ueber die böhmischen Granaten.

F. A. Reuss: Orographie des nordwestlichen Mittelgebirges in Böhmen. 1790.

A. v. Humboldt u. Freiesleben: Geognostische Beobachtungen auf einer Reise durch einen Theil des böhmischen Mittelgebirges. Bergm. Journal 1792 Bd. I S. 254.

C. Graf Sternberg: Ueber die Třiblitzer Pyropenlager. Verhandl. d. Gesell. d. vaterld. Mus. Prag 1825.

A. E. Reuss: Ueber das Vorkommen des Pyrops in Böhmen. Karstens Arch. f. M. G. B. u. H. 1838.

L. v. Buch: Ueber die Muscheln im Granatenlager von Třiblitz. Ebenda 1837.

C. Doelter: Ueber das Muttergestein der böhmischen Pyropen. Mineralg. Mitth. v. Tschermack. 1873.

J. J. Jahn: Ueber die in den nordböhmischen Pyropensanden vorkommenden Versteinerungen der Teplitzer und Priesener Schichten. Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. 1891.

Fr. Katzer: Geologie von Böhmen 1892.

J. J. Jahn: Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden. Verhdl. d. K. K. geolog. Reichsanst. 1899.

Zahálka: In den Sitzungsberichten d. K. böhmischen Gesellsch. d. Wissenschaften:

Die Verbreitung des pyropführenden Schotters im böhmischen Mittelgebirge. 1883. S. 461.

Ueber die den Pyrop begleitenden Gesteine im böhm. Mittelgebirge. 1884. S. 97.

In der naturwissensch. Zeitschrift „Vesmir“ (böhmisch):

Der böhmische Granat. 1883.

Ueber die geolog. Verhältnisse des Pyropschotters im böhm. Mittelgeb. 1884.

Ueber die Mineralien der Pyropensande des böhm. Mittelgebirges. 1884.

Ueber die Edelsteinseifen des Seufzergründels:

Götzinger: Schandau und seine Umgebung. 1804.

A. W. Stelzner: Ueber das Vorkommen von Edelsteinen in der sächs. Schweiz. Sitz.-Ber. d. Isis. Dresden 1870.

O. Herrmann u. R. Beck: Erläuterungen zur geolog. Specialkarte d. Königr. Sachsen. Sect. Hinterhermsdorf-Daubitz.

Von dem Orte Trebnitz im nordöstlichen Böhmen führt eine wohlgepflegte Poststrasse durch fruchtbares Gelände nach Liebshausen. Auf dieser bewegt man sich ungefähr in der Hauptstreichrichtung des böhmischen Mittelgebirges, und zwar nicht weit vom Fusse desselben entfernt. Im N hat man den Kostial, weiter nach W den Sollaner Berg und die beide überragende Wostrey, sowie unzählige andere Kuppen und groteske Bergformen dieses so vielgestalteten Gebirges vor sich, während nach S nur die Hasenburg bei Klappai mit ihrer sie weithin kenntlich machenden Ruine und wenige andere Erhebungen Abwechslung in die einförmige, bis an den Horizont grenzende Kreidelandschaft bringen, auf welcher das Auge ruht.

Auf diesem Wege haben wir, bald nachdem die letzten Häuser von Trebnitz hinter uns liegen und die erste Bodenwelle überschritten wurde, Gelegenheit, auf beiden Seiten der Strasse Anzeichen bergmännischer Thätigkeit wahrzunehmen. Hier sind es Schutthaufen grosser Gerölle, dort mehrere Meter tiefe Schächtchen, oder wie bei Podseditz ein nach bergmännischen Regeln betriebener Tagebau, welcher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Verfolgt man einen der kleinen Wasserläufe, welche die Strasse queren und ihren Lauf in das Thal der Eger nehmen, so gewahrt man wohl auch, wenn die Feldarbeit die Leute nicht allzusehr in Anspruch nimmt, Männer und Weiber bei der Thätigkeit eines Waschprocesses. Sandhaufen werden in kunstlosen Geräthen im fliessenden Wasser der Aufbereitung unterworfen.

Wir befinden uns mitten in der Heimath der böhmischen Granaten. Lange Zeit ist die Welt fast ganz ausschliesslich von hier aus mit den rothen Edelsteinen versorgt worden. Da der Preis eines Edelsteins sich aber ausserordentlich nach der jeweiligen Mode richtet, also von einem sehr variablen Factor abhängt, so hat es im Laufe der Zeit wiederholt Perioden gegeben, in denen „die Granatengräberei“ darniederlag. Schon im Jahre 1790 berichtet Ambrosius Reuss, dass einerseits wegen der grossen Production, anderseits wegen der Türkenkriege, wodurch der ganze Handel nach Griechenland und der Türkei, Länder, die wohl ein grosses Absatzgebiet gewesen sein mögen, abgeschnitten sei, der Granatenhandel zur Zeit sehr daniederliege. Ein bedeutender Aufschwung kam wieder mit dem Zeitpunkte, als die böhmischen Bäder Weltbäder geworden waren. Mit einem Schlage war der Granatschmuck wieder ein wichtiger Exportartikel geworden. Dieser Zustand blieb, bis die südafrikanischen Pyropen, die Caprubine, als allzumächtige Concurrenten auf den Markt gebracht wurden.

Als nämlich dem im Jahre 1867 gemachten ersten Diamantfunde am Oranje-River drei Jahre später die epochemachende Entdeckung des Mutter-

gesteins der Diamanten folgte, entwickelte sich bald ein äusserst intensiver Betrieb, der 1888 mit der Verschmelzung der verschiedenen Gesellschaften zu einer einzigen zu ungeahnter Höhe gesteigert wurde. Dies wäre für den Granatenmarkt gleichgültig gewesen, wenn der „blue ground“, das Muttergestein der Diamanten, nicht neben einer Menge anderer schwerer Mineralien schön gefärbte, meist einen Stich in Bläuliche besitzende, chromhaltige Granaten enthielte. Ohne jede weiteren Kosten können diese Pyropen als Nebenprodukt bei dem Waschprocess gewonnen werden, so dass der Preis dieser Edelsteine seitdem ausserordentlich gesunken ist, und heute in dem nordböhmischen Granatengebiete die eigentliche Gewinnung mit Ausnahme eines grösseren Tagebaues bei Podseditz fast gänzlich eingestellt wurde. Nur wenige Grundeigenthümer beuten noch besonders ertragreiche Stellen in höchst primitiver Weise aus. Auch als Nebengewinn bei den Feldarbeiten werden die zufällig unter die Hände kommenden Granaten gesammelt, und nach starkem Regen kann man wohl auch sehen, wie die Leute nach auf den Feldern oder alten verlassenen Halden ausgewaschenen Steinen suchen.

Dass sich bei einigermaassen besserem Preise auch heute noch die Gewinnung, insbesondere diejenige in grösserem Maassstabe, womöglich mit technischen Hilfsmitteln, als lohnend erweisen wird, geht daraus hervor, dass die Lagerstätte ein Verbreitungsgebiet von etwa 70 qkm besitzt und ein Zehntel derselben als reich bezeichnet werden kann. Nur ein Theil ist bis jetzt abgebaut, und der hier lagernde Vorrath an Pyropen kann daher direct unerschöpflich genannt werden.

Der böhmische Granat besitzt eine prachtvoll leuchtende, dunkelblutrothe Farbe, die stets einen unverkennbaren Stich ins Gelbe hat und die zuweilen sogar bis zum Hyazinthroth geht. Er tritt durchweg in nicht krystallisirten Körnern von sehr verschiedener Grösse auf. In chemischer Beziehung ist er ein Magnesiathongranat, der jedoch neben der Magnesia nicht unerhebliche Mengen von Kalk, Eisenoxydul, Manganoxydul und als Charakteristicum eines echten Pyrops Chromoxydul enthält.

Im Folgenden sind nach Angaben von Rammelsberg[1]) vier Analysen zusammengestellt:

	1	2	3	4
SiO_2	41,35	42,08	43,70	41,72
Al_2O_3	22,35	20,00	22,40	21,63
Fe_2O_3	—	—	—	1,61
Cr_2O_3	4,45	2,40	5,07	1,98
MgO	15,00	20,20	5,60	21,42
CaO	5,29	1,99	6,72	4,31
FeO	9,94	10,45	11,48	7,53
MnO	2,59	0,32	3,68	0,18
	100,97	97,44	98,65	100,41

Im Gegensatz zu allen anderen Granaten findet sich der Pyrop so gut wie niemals in deutlichen Krystallen; ist es der Fall, und einige wenige sind in dem Orte Neu-Paka vorgekommen, so sind es krummflächige Würfel. Nach Wägungen von Breithaupt beträgt das spec. Gew. 3,699—3,722.

Wie schon bemerkt, ist die Grösse der einzelnen Pyropkörner grossem Wechsel unterworfen, sie schwankt von Stecknadelkopfgrösse bis zu ganz erheblichen Dimensionen. Drei ausgezeichnet grosse Granaten sind nach Bauer[2]) bekannt. Boëtius berichtet in seiner 1609 erschienenen Historia gemmarum von einem taubeneigrossen Pyrop, der sich im Besitz des Kaisers Rudolf II. befunden habe. In der k. k. Schatzkammer in Wien wird ein böhmischer Granat von der Grösse eines Hühnereies und im Grünen Gewölbe zu Dresden endlich ein solcher von 35 mm Länge, 18 mm Breite und 27 mm Höhe aufbewahrt.

Die in den Handel kommenden Granaten werden nach der Menge bezeichnet, welche nöthig ist, um das Gewicht eines Lothes auszumachen. Hierbei wird nach dem Wiener Handelsgewicht gerechnet, es entsprechen also einem Wiener Handelspfund 32 Loth oder 560,012 g. Ein Loth ist demnach gleich 17,5 g. Man unterscheidet hiernach Granaten, von denen 14, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300 und 400 auf 1 Loth gehen. Die grössten Steine, welche für gewöhnlich gefunden werden, sind die vierziger, solche mit höherem Gewicht sind Seltenheiten. So sind für den vor etwa 3 Jahren nach langjähriger Unterbrechung vorgekommenen $^1/_{16}$ Loth schweren Granaten, der sich jetzt in dem städtischen Museum in Trebnitz befindet, 500 fl. geboten worden.

Das Verhältniss der einzelnen Grössen wird am besten durch Zahlen illustrirt.

Von allen gefundenen Granaten sind 60 Proc. von so geringer Grösse, dass 500 erst das Gewicht eines Lothes erreichen, von den 30 auf ein Loth gehenden werden nur 2—3 Stück in 100 kg Granaten gefunden, während man 2000 kg durchsuchen muss, um einen einzigen von dem Gewicht $^1/_{16}$ Loth zu erhalten.

Nach diesen wenigen Zahlen, und wenn man bedenkt, dass das böhmische Pyropvorkommen das einzige bekannte Edelsteinvorkommen ist, wo alle Steine von gleich idealer Reinheit, frei von jeden fremden Einschlüssen und Verunreinigungen sind, ist es erklärlich, dass der Preis eines Granaten ganz ausserordentlich mit dessen Grösse wächst, aber zugleich auch, dass nur die Grösse und sonst nichts für den Preis maassgebend ist.

[1]) C. F. Rammelsberg: Handbuch der Mineralchemie. Zweites Supplement S. 212.

[2]) M. Bauer: Edelsteinkunde. S. 407.

Nach F. A. Reuss betrugen die Preise der einzelnen Sorten, in etwas anderer Eintheilung wie oben angeführt, in den Jahren 1778 und 1787:

	i. Jah. 1778	i. Jah. 1787
1 Loth 40 er . . .	5 fl. 30 kr.	5 fl. 30 kr.
1 - 60 er . . .	3 - 8 -	3 - 15 -
1 - 75 er . . .	2 - 4 -	2 - — -
1 Wiener Pfund 110 er	34 - 24 -	34 - — -
1 - - 165 er	12 - 16 -	12 - 30 -
1 - - 265 er	3 - 8 -	3 - — -
1 - - 400 er	— 28 -	— 24 -

Die Preise sind nach Angaben unseres Gewährsmannes die höchsten seit 50 Jahren. Weiter erzählt er, dass die rohen Granaten zu jener Zeit meist nach Freiburg im Breisgauischen verkauft würden, und dass zur Zeit Karls VI. und noch zu Anfang der Regierung Maria Theresias die Freiburger das ausschliessliche Recht, die Granaten zu bohren und zu schleifen, besessen haben und auch jetzt noch immer in Rücksicht des zu entrichtenden Ausfuhrzolles der rohen und des Einfuhrzolles der geschliffenen eine gewisse Begünstigung besässen.

Die grösseren Granaten, von denen 24, 30 bis 32 auf ein Loth gehen, wurden zur Zeit der Preisangabe nicht verkauft, sie wurden an Ort und Stelle geschliffen und brillantirt und das Tausend für 1000, 1500, 2000 und mehr Gulden verkauft. Man brauche aber viele Jahre, ehe man tausend ähnliche Stücke von letzteren Sortimenten sammelt, fügt Reuss hinzu.

Ueber hundert Jahre später, im Jahre 1890, notirte A. W. Stelzner die Preise einiger Sorten, und zwar kostete damals

a)	1 Loth 44 er . . .	26 fl. 40 kr.
b)	1 - 110 er . . .	3 - 50 -
c)	1 - 150 er . . .	1 - 60 -
d)	1 - 300 er . . .	— 15 -

Von Interesse dürfte es sein, die Grösse und das Gewicht der einzelnen Steine kennen zu lernen. Es ergiebt sich

	Durchm.	Gewicht
für Sorte a etwa	6 mm	0,40 g
- - b -	4,4 -	0,16 -
- - c -	4,0 -	0,12 -
- - d -	3,0 -	0,06 -

Oder für je 100 Stück Gewicht und Preis betreffend:

Sorte	Gewicht	Preis	
Sorte a	40 g . .	60 fl.	(102 Mark)
- b	16 - . .	3 - 18 kr.	(5,47 Mark)
- c	12 - . .	1 - 6 -	(1,82 Mark)
- d	6 - . .	— 5 -	(0,26 Mark)

Im Jahre 1898 waren die Preise noch ein wenig gesunken, es wurden bezahlt

für 1 Loth 100 er . . .	3 fl.
- 1 - 150 er . . .	1 - 50 kr.
- 1 - 200 er . . .	— 50 -
- 1 - 300 er . . .	— 10 -
- 1 - 400 er . . .	— 1 -

Im folgenden Jahre 1899 erzielte man sogar für ein Loth 100er nur eine Bezahlung von 2 fl. und dementsprechende Preise für die geringeren Sorten.

Das Vorkommen der Granaten.

Auf sehr verschiedenartigen Lagerstätten hat die Gewinnung der Granaten stattgefunden. Einerseits sind es echte Seifenlager, schotterartige Schichten, in denen sich die durch natürliche Aufbereitung angereicherten Granaten finden, wie bei Chodolitz, Podseditz, Chrastian, Triblitz und allen den Ortschaften, wo die Granatengräberei noch betrieben wird. Andererseits sind es conglomeratartige Bildungen, über deren Alter man sich auch heute noch nicht ganz geeinigt hat, welche in der Umgegend von Meronitz wegen der rothen Edelsteine abgebaut wurden, und endlich ist es ein tuffartiges brecciöses Gestein, wie auf dem Hügel Linhorka bei Starrey, auf welches wegen seines Gehaltes an Muttergestein der Granatenbergbau umgegangen ist. Während die erstgenannte Lagerstätte, wie aus der in ihr enthaltenen Fauna hervorgeht, ohne Zweifel diluvialen Alters ist, und die Conglomerate von Meronitz sehr wahrscheinlich derselben Zeitperiode angehören, haben wir es mit den eigenartigen Vorkommen auf der Linhorka mit einer Lagerstätte tertiären Alters zu thun, welche in inniger genetischer Beziehung zu den Basalteruptionen steht. Ausserdem sind auch aus der Umlagerung besonders der diluvialen Lagerstätten alluviale granatführende Gebilde hervorgegangen. Später werden wir sehen, dass die Edelsteine letztgenannter Lagerstätten sich eigentlich auf quartärer Lagerstätte befinden, also eine dreifache Umlagerung durchgemacht haben.

Zum Studium aller dieser Erscheinungen dienten zunächst eigene Beobachtungen an Ort und Stelle, dann insbesondere das Material, welches A. W. Stelzner, welcher diesen Lagerstätten grosses Interesse entgegenbrachte, gesammelt hat. Letzteres befindet sich in der Freiberger Lagerstättensammlung, und spreche ich Herrn Professor Dr. Beck für die freundliche Ueberlassung desselben, sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei diesen Aufzeichnungen an dieser Stelle meinen Dank aus. Endlich möchte ich auch die ausgezeichnete Sammlung im Stadtmuseum zu Trebnitz nicht unerwähnt lassen, deren Durchsicht mir von Herrn Dr. Pařick in dankenswerther Weise gestattet wurde.

Zunächst sollen die der Ausdehnung und Production nach wichtigsten

granatführenden Schotter

besprochen werden. Durch diesen Namen werden sie ausschliesslich aus mineralogischen Rücksichten von dem gemeinen Mittelgebirgsschotter unterschieden. Die Verbreitung der

fraglichen Schotter ist schon von A. E. Reuss angegeben, doch hat sich nach neueren Untersuchungen von Zahálka herausgestellt, dass diese Angaben hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Nach letztgenanntem Autor nehmen die pyropführenden diluvialen Gebilde im N zwischen den Basaltbergen bei Liebshausen, Starrey und Chrastian ihren Anfang und verbreiten sich in den Thälern und auf den Höhenzügen nach SO zu, bis sie auf Erhebungen, welche das Egerthal begrenzen, ihr Ende finden.

Im Ganzen bedecken sie einen Flächenraum von 70 qkm. Diese ganze Schotterterrasse hat man sich jedoch nicht als zusammenhängendes Ganze vorzustellen, vielmehr treten mehrfach in wellenartigen Erhebungen die liegenden Kreideschichten zu Tage, und es sind auf diese Weise mehrere Schotterzüge oder Becken zu unterscheiden. Zahálka zählt sechs derartige Züge auf, welche zumeist an einzelnen Stellen in Zusammenhang stehen. Die Mächtigkeit der Schotterablagerung ist sehr wechselnd, im Allgemeinen hat es sich jedoch herausgestellt, dass sie im N grösser ist als nahe der Eger. Im N finden sich Stellen, wo die liegenden Kreideschichten erst bei 6 m erreicht werden, während die Mächtigkeit in der Nähe des Egerthals nur 1 m und darunter beträgt. Mit Bestimmtheit oder nur grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich jedoch die Mächtigkeit von vornherein nirgends angeben, da oft auf demselben Felde die Entfernung weniger Schritte genügt, um eine mächtige Ablagerung vollständig verschwinden zu lassen.

Hieraus ergiebt sich, dass Profile von allgemeiner Bedeutung nicht vorhanden sind. Es sollen jedoch einige Profile von verschiedenen Punkten nach den Angaben von Zahálka angeführt werden.

1. Profil bei Kröndorf.

Ackererde mit Schotter gemengt	0,5 m
Pyropschotter mit thonigem Bindemittel	1—2 m
Priesener Thon.	

2. Profil bei der Jetschaner Ziegelei.

Ackererde mit Urnen	0,5 m
Diluviale Erde	0,4 -
Pyropschotter	1,0 -
Thon.	

3. Profil östlich von Semtsch.

Schwarze Ackererde mit Pyropschotter	1 m
Pyropschotter	1 -
Gelblichgrauer Thon	0,5 -
Pyropschotter	1 -
Priesener Thon.	

4. Profil bei Libochowitz.

Ackererde	0,5 m
Pyropschotter mit thonigem Bindemittel	0,2—0,6 -
Pläner.	

5. Profil der Grube bei Chrastian.

Ackererde mit Schotter	0,6 m
Pyropschotter mit thonigem weissen Bindemittel	2 -
Pyropschotter mit gelblichbraunem Bindemittel	4 -
Fetter Thon.	

Was nun die Beschaffenheit des pyropführenden Schotters selbst betrifft, so besteht er aus einem verschieden gefärbten sandigen oder thonigen Mittel, in welches Gesteinsstücke der verschiedensten Grösse gebettet sind. Irgend eine Schichtung oder Anordnung nach der Grösse der Gesteinsfragmente ist nicht zu beobachten. Da hierzu noch eine kantige oder höchstens kantenabgerundete Form der Gerölle kommt, kann es nicht Wunder nehmen, dass die Lagerstätte den Eindruck einer glacialen Ablagerung wachruft. Eine Ausnahme in der Form machen die Gerölle basaltischer Natur, sie zeigen sehr häufig rundliche Formen, was wohl zumeist einer kugeligen Absonderung zuzuschreiben ist, insbesondere da ein schaliger Aufbau solcher Basaltkugeln oft angetroffen wird.

Seiner petrographischen Natur nach ist der Schotter ausserordentlich vielseitig.

Neben dem erwähnten Basalt, der den bei weitem grössten Procentsatz aller Gerölle liefert, finden sich Gneiss, Granulit, Granit, Glimmerschiefer Serpentin, Porphyr, Pläner, Thon und tertiärer Sandstein.

Der Gneiss ist oft granatführend und geht durch Zurücktreten des Glimmers in Granulitgneiss über.

Für den Granulit, der seiner Absonderung gemäss in der Regel in plattigen Stücken auftritt, ist neben dem Granat ein Cyanitgehalt charakteristisch.

Der Serpentin mit eingeschlossenen Pyropen findet sich im Schotter wegen seiner geringen Beständigkeit nicht allzu häufig, auch die übrigen Mitglieder archäischer Gesteine treten zurück. Der Glimmerschiefer ist wegen seiner Granatrhombendodekaëder von Interresse, letztere haben in Geröllen bei Starrey einen Durchmesser bis zu 2 cm erreicht.

Von den jüngeren Sedimenten ist der tertiäre, oft recht grobkörnige Sandstein der treueste Begleiter.

Der Pläner hat seinen Ursprung in den Weissenberger und hauptsächlich in den Teplitzer Schichten, während der fette Thon, welcher hier und da das Bindemittel des Schotters bildet, den Priesener Schichten entstammt.

Eigenartig ist es, dass Phonolith, trotzdem manche in der Nähe liegende Bergkuppen aus diesem Material bestehen, von

Zahálka auch bei genauer Nachsuchung im Schotter nicht entdeckt werden konnte, eine Thatsache, die wir bei mehrfachem Besuch der Lagerstätte nur bestätigen konnten.

In diesen Schotterablagerungen ist der Granat ein regelmässiger Begleiter, seine Gewinnung findet in einem Gebiete statt, welches in dem beigegebenen Kärtchen durch Schraffur gekennzeichnet ist (s. Fig. 1). Von jeher haben auch die den rothen Edelstein begleitenden Mineralien die Aufmerksamkeit und das Interesse erregt, denn einerseits sind es selbst z. Th. schöne Halbedelsteine, und andrerseits musste die grosse Menge der Mineralspecies auffallen.

An der Hand der oben erwähnten Sammlungen, welche das Resultat Jahrzente langer eifriger Bemühungen sind, sollen die einzelnen Mineralien besprochen werden.

3. Korund. Beide Varietäten, Sapphir und Rubin, wurden beobachtet. Sie kommen in eckigen Bruchstücken und abgerundeten Körnern von 1—10 mm Grösse vor. Auch sind einige 5 mm grosse Krystalle von pyramidalem Habitus vorhanden.
4. Cyanit, von blauer Farbe, an den Kanten abgerundet, bis 3 mm gross. An Menge tritt er sehr zurück.
5. Turmalin. Ist nur im Museum zu Trebnitz in einigen kleinen schwarzen Säulchen vorhanden.
6. Olivin kommt in abgerundeten, zum grössten Theil recht frischen Körnern und Kryställchen vor.
7. Quarz in Körnern und Kryställchen, auch als Amethyst.
8. Opal.
9. Kalkspath.
10. Aragonit.
11. Baryt.

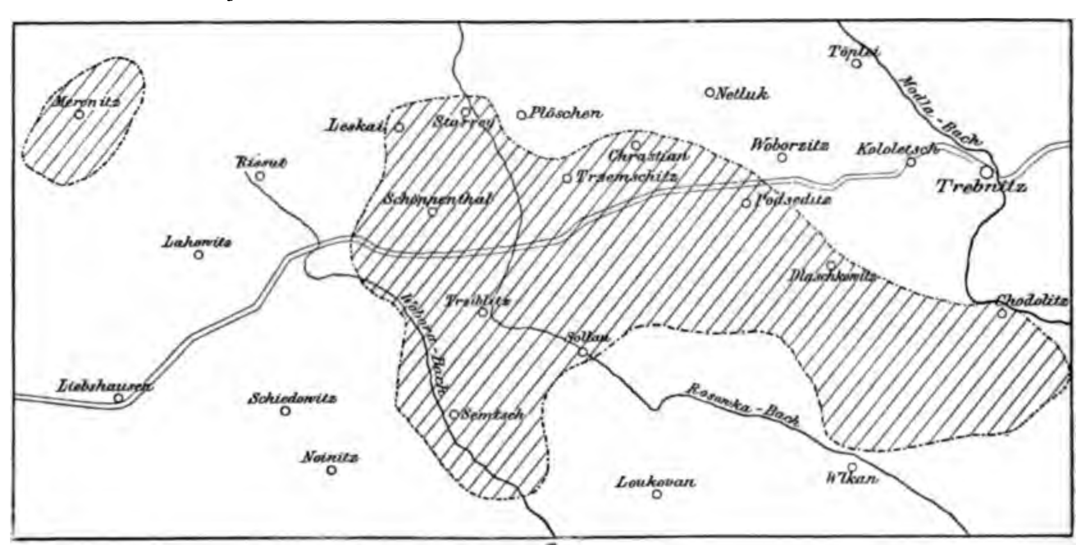


Fig. 1.
Die Verbreitung der Pyropenseifen in Böhmen.

1. Zirkon, durchweg von rothbrauner bis gelbbrauner Farbe, nur kleine Partikelchen sind oft fast ganz farblos. Meist tritt er in kantenabgerundeten Krystallen auf, deren Formen (P, ∞ P . P und ∞ P ∞ . P) oft noch zu erkennen sind. Die Grösse ist ziemlich bedeutend, sie erreicht an einem Krystall der Form ∞ P ∞ . P 9 mm; die durchschnittliche Grösse ist 4,5—6 mm. Der Menge nach überwiegt der Zirkon alle anderen begleitenden Halbedelsteine bei weitem.
2. Spinell. Am zahlreichsten ist er in der Varietät der Ceylanits vertreten. Die schwarzen vollständig abgerundeten Körner erscheinen wie polirt, sie erreichen eine Grösse von 2—7 mm. Kleine Splitter lassen u. d. M. das Licht mit grauer Farbe durchscheinen. Viel seltener ist das Vorkommen kleiner Kryställchen eines rothen Spinells. Letztere befinden sich in mehreren Exemplaren im Stadtmuseum zu Trebnitz.
12. Magnetit.
13. Limonit, z. Th. als Pseudomorphosen nach Pyrit.
14. Augit } beide in Krystallen und Krystallbruchstücken und von typischem basaltischem Charakter.
15. Hornblende } (see 14)
16. Moldavit. Das Vorkommen dieses höchst interessanten, nach den Untersuchungen von Fr. E. Suess sehr wahrscheinlich einen kosmischen Ursprung besitzenden natürlichen Glases ist nur an wenigen Punkten nachgewiesen worden, und zwar nur in den Granatengruben zwischen den Ortschaften Chrastian und Starrey. Die überhaupt aufgefundenen Stücke — zwei grössere und sechs kleinere — befinden sich alle in dem erwähnten Trebnitzer Museum.

Ausser den genannten Mineralien sollen nach älteren Angaben noch Topas, Bronzit und Titanit vorgekommen sein. Von der Richtigkeit dieser Angaben haben wir uns

nicht überzeugen können, vielmehr stellte sich ein als „wahrscheinlich Topas" etikettirtes Mineralstück der Freiberger Sammlung bei näherer Untersuchung als fast farbloser Zirkon heraus. Erwähnung verdient weiter der Diamantfund von Dlaschkowitz, der gegen Ende des Jahres 1869 gemacht wurde und lange Zeit die Gemüther in Aufregung gehalten hat. Dieser Diamant, der trotz folgender eifrigster Nachsuchung ein Unicum geblieben ist, hat eine ganz eigenthümliche Geschichte. Er wurde erst von dem Schleifer am Schleiftisch unter Zirkonen gefunden, nachdem sich herausgestellt hatte, dass er zum Schleifen zu hart sei. Dieser Mann steckte ihn, ohne seinen Werth zu kennen, in die Tasche seiner Lederweste, wo der Stein über ein Jahr sich aufgehalten, ja sogar einen Waschprocess des genannten Kleidungsstückes mit durchgemacht haben soll. Endlich wurde seine wahre Natur erkannt, und man war nun natürlich über seinen Heimathsschein nicht ohne Bedenken. Heute befindet sich dieser Diamant im böhmischen National-Museum zu Prag, und ist nach Herrn Professor Vrba[3]), welcher diesen Sammlungen vorsteht, die ganze Erscheinungsform desselben eine wesentlich andere als die der indischen oder brasilianischen Diamanten, so dass er recht gut als einziger Vertreter eines besonderen Typus angesehen werden kann. Dies ist ein Umstand, der natürlich sehr für die böhmische Herkunft dieses vielbesprochenen Steines spricht.

Neben der oben genannten grossen Anzahl schwerer Mineralien, welche beim Verwaschen des Granatensandes zum Vorschein kommen, kann man in diesen Rückständen meist kleine zierliche Formen organischer Reste wahrnehmen. Es sind Versteinerungen der senonen und turonen Stufe der Kreideformation, welche durch ihren eigenartigen Zustand — es sind meist Steinkerne, welche aus Calcit, Pyrit oder Limonit bestehen — befähigt waren, einen Transport durchzumachen, ohne Zerstörung zu erleiden. Wenn auch dieser Transport oft kein weiter gewesen sein mag, so ist trotzdem die grosse Reinheit der Formen dieser Fauna auf secundärer Lagerstätte auffallend.

Schon L. v. Buch hat sich mit diesen Petrefacten beschäftigt, dann später A. E. Reuss und neuerdings Zahálka und Jahn.

Zahálka giebt auch eine Erklärung, wie es möglich ist, dass sich in der Seifenablagerung Versteinerungen turonen Alters finden, trotzdem die Schotterschicht das directe Hangende senoner Schichten bildet.

[3]) Mündliche Mittheilung an Herrn Professor R. Beck.

Er sagt: Die höchsten Stellen im Bereiche des Kegelgebirges bei Plöschen und Chrastian, wo pyropführender Schotter angetroffen wird, besitzt eine Seehöhe von 380 m, während die Seehöhe der südlichen Verbreitung der Schotter bei Chodolitz nur 220 m beträgt. Hierher sind die Schuttmassen von oben herabgeschwemmt worden. Da nun aber die Kreidegehänge in der Umgebung von Chrastian von 330 m Seehöhe aufwärts, wie sich aus ihrem paläontologischen Charakter ergiebt, aus Teplitzer Schichten bestehen, die infolge einer Dislocation oder nur infolge einer localen Hebung hier höher liegen als die Priesener Bakulitenschichten um Chodolitz, Dlaschkowitz und der Hasenburg, so ist das Vorkommen von turonen Teplitzer Versteinerungen in den Schuttmassen leicht erklärlich, wenngleich dieselben senonen Schichten aufliegen.

Es folgt eine Zusammenstellung der häufiger auftretenden Versteinerungen nach J. J. Jahn:

Die einzigen Vertreter der Vertebrata der Kreideformation sind Reste von Selachiern, es finden sich Zähne von Lamna undulata, L. plicatella Rss, Oxyrrhina Mantelli Ag, Corax heterodon Rss, Otodus appendiculatus Ag u. a.

Von den Cephalopoden sind zierliche aus Pyrit oder Limonit bestehende Baculiten die Hauptvertreter. Es kommen vor Helicoceras armatus d'Orb, Hamites verus Frič et Schl., Baculites Fanyassi Lamk.

Gastropoden sind in grosser Anzahl vorhanden und zwar sind es die Gattungen Turritella, Scalaria, Natica, Trochus, Turbo, Pleurotomaria und Cerithium, welche die Mehrzahl der Formen liefern.

Wohlerhaltene Lamellibranchiaten sind dagegen eine Seltenheit, meist treten sie nur als Steinkerne oder Bruchstücke auf. Darunter finden sich Vertreter von Isocardia, Nucula, Venus, Inoceramus, Pecten, Spondylus, Ostrea u. a.

Die Brachiopoden weisen die verschiedenartigsten Erhaltungsweisen auf und sind ziemlich häufig. Am häufigsten ist die zierliche Terebratulina gracilis Schl. Auch Rhynchonella, besonders plicatilis Sow. findet sich oft.

Bryozoen treten als Seltenheit auf. Von den Vermes ist Serpula gordialis Schl. der einzige, aber häufige und gut erhaltene Vertreter.

Von den Crinoideen sind nur die Stielglieder von Mesocrinus Ficheri Gein. zahlreich, sonst sind die Vertreter dieser Klasse eine seltene Erscheinung. Von Jahn werden noch einzelne schön erhaltene Stielglieder von Pentacrinus lanceolatus A. Röm. angeführt.

Von den Echinoiden finden sich ungemein zahlreiche Schalenbruchstücke und häufig Stacheln, sie gehören hauptsächlich den Gattungen Micraster und Hemiaster an. Ausserdem sind Cidaris Reussi Gein, C. vesiculosa Goldf. und ein ganz verdrückter und abgerollter Micraster wahrscheinlich cortestudinarium Goldf. angegeben.

Die Korallen sind ziemlich häufig; Trocho-

cyathus conulus Phil. form. und Parasmilia centralis Mant. form. sind vorherrschend.

Weit häufiger sind jedoch noch die Spongien, sie gehören zu den grössten Repräsentanten dieser auf secundärem Lager sich befindenden Fauna. Besonders Rhizopoterion cervicorne Goldf., Craticularien-Bruchstücke u. a. sind ausserordentlich häufige Erscheinungen.

Auch die Foraminiferen sind zahlreich. Besonders gilt dies von Nodosaria Zippei Rss. und N. costellata Rss., Frondicularia cordata Rss. et tenuis Rss., Cristellaria rotulata d'Orb., Marginulina elongata d'Orb und Haplophragmium irregulare Röm.

Neben dieser vielgestaltigen Kreidefauna, die durch Zerstörung Teplitzer und Priesener Schichten in den Schotter gelangte, sind, wie oben schon bemerkt, auch Ueberreste einer diluvialen Fauna in diesem aufgefunden worden.

Fast ausschliesslich sind dies Säugethierreste. Besonders die Umgegend von Trzemschitz hat das reiche Material geliefert, welches im Museum zu Trebnitz aufbewahrt wird.

Es sind dies Reste von Elephas primigenius Blum, Rhinoceros tichorhinus Cuv., Equus caballus L., Ursus spelaeus Cuv., Bos conf. fossilis.

Diese Reste sprechen überzeugend genug für das diluviale Alter des Schotters. Aber selbst wenn diese fehlten, würden in diesem seltenen Falle sogar die anorganischen Bestandtheile eine ungefähre Altersbestimmung zulassen. Man denke nur an die erwähnten Moldavite.

Während die sechs kleinen Stücke offenbar durch Bewegung im fliessenden Wasser abgeschliffen sind, zeigen die beiden grösseren Stücke nicht die Spur einer mechanischen Corrosion. Sie befinden sich also noch auf ihrem ursprünglichen Platze.

Hat man nun einen Anhalt für den Zeitpunkt, wann die Moldavite in den Schotter gelangt sind, so ist gleichzeitig das Alter des Schotters gegeben. Nach der schon erwähnten Abhandlung von Fr. E. Suess[4]) sind die Moldavite Theile fremder Himmelskörper, und zwar einer glasigen Erstarrungskruste derselben, die der äusseren Feldspathhülle unserer Erde entspricht. Durch einen den Meteoritenfällen entsprechenden Vorgang müssen sie also auf unsere Erde gelangt sein. Aehnliche Gebilde finden sich nun auch an anderen Theilen der Erde, und zwar, abgesehen von den bekannten Vorkommnissen bei Budweis und in Mähren, in den Zinnwäschen der Insel Billiton, wo sie an 14 Fundpunkten vorkommen.

[4]) Fr. E. Suess: Ueber den kosmischen Ursprung der Moldavite. Verhdl. d. K. K. Geolog. Reichsanstalt 1898. S. 387.

Diese Lagerstätten sind diluvialen oder alttertiären Alters, und da man bei der annähernden Gleichheit der Moldavite in beiden Hemisphären und bei der sonstigen relativen Seltenheit von kosmischen Producten dieser Ausbildung wohl an eine einheitliche Periode der Moldavitenfälle denken kann, liesse sich dasselbe Alter für die böhmische Granatenlagerstätte annehmen und stimmt somit mit der paläontologischen Altersbestimmung dieser Schotter überein.

Das granatführende Conglomerat von Meronitz.

Ohne Verbindung mit dem eben beschriebenen pyropführenden Schotter ist die bedeutend kleinere, sich rings um den Ort Meronitz ausdehnende Ablagerung, auf welche ebenfalls wegen des Gehaltes an Granaten Bergbau umgegangen ist (s. Fig. 1). Heute



a Pyropen.

Fig. 2.

Gypszwilling, Pyropen einschliessend, von Meronitz.

ist leider von der ehemaligen regen Thätigkeit, die sich besonders auf und um den südlich von dem genannten Dorfe liegenden Stiefelberg abspielte, wenig mehr zu sehen. Nur verwachsene Halden und ein zerfallenes Wäschgebäude sind die letzten Wahrzeichen. Mehrere bis 60 m tiefe Schächte haben vor etwa 30 Jahren hier bestanden und dazu gedient, das granatführende Conglomerat aufzuschliessen, und über 50 Männer und Frauen waren bei den Arbeiten unter Tage und dem Waschprocess beschäftigt. Nach Hochstetter wurden hier jährlich 22—24 Centner Pyropen gewonnen. Da jede eigene Beobachtung unmöglich ist, ist man bei dieser Lagerstätte auf die fast ausschliesslich alte Litteratur angewiesen. A. E. Reuss beschreibt dieses Vorkommen

eingehend in einem Vortrage, den er im Jahre 1837 in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Prag gehalten hat. Hiernach lassen sich drei unregelmässig ausgebildete und durch keine scharfen Grenzen abgeschiedene Schichten unterscheiden. Zu oberst direct unter der Dammerde ein gelber Letten, der oft in grauen Thon übergeht und zahlreiche Stücke eisenschüssigen Sandsteins umschliesst, dann eine sehr wechselnd ausgebildete und mächtige, im Wesentlichen aus dolomitischem Kalkmergel bestehende Schicht, die von zahlreichen Sprüngen durchsetzt wird. Letztere sind mit Rhomboëdern von Bitterspath, seltener mit Gypskrystallen besetzt. In dieser Schicht, die auch oft sehr reich an Eisenoxyd ist und dann fast den Eindruck eines Sphärosiderits macht, finden sich sehr selten einzelne Splitter von Pyrop und Zirkon. Nach dem Liegenden zu verwandelt sich das dolomitische Gestein in einen aschgrauen, kalkhaltigen Thonmergel, welcher durch allmählichen Uebergang mit dem Pyropenlager verbunden ist.

Dieses Lager besteht nun aus einem Conglomerat, welches Mergelstücke, Halbopale, Serpentingeschiebe mit eingewachsenen Pyropen nebst Granit-, Granulit-, Gneiss- und Glimmerschieferbrocken enthält, die durch ein dolomitisches Bindemittel verkittet werden. Von den im Schotter erwähnten begleitenden Mineralien treten auf: Cyanit, Turmalin, Zirkon, Pyrit, Limonit, Aragonit und Quarz. Neu kommen hinzu farbloser bis graulicher Gyps in Krystallen oder krystallinischen Massen, die Pyropen enthalten (einen solchen Zwilling von der Halde in Meronitz zeigt Fig. 2), dann Hyalith und Eisenkies in nierigen oder traubigen Stücken, der oft ebenfalls Pyropen einschliesst oder als Cement einzelner Pyropstückchen auftritt.

Im Allgemeinen sind die Bestandtheile des Conglomerates, die zum allergrössten Theil aus Plänerfragmenten bestehen, von geringerer Grösse als die in dem oben beschriebenen Schotter und besitzen mehr die Eigenschaft echter Gerölle. Basaltgerölle sind in Meronitz nicht gefunden worden, trotzdem die umliegenden Bergkuppen, wie der Wranik, der Horzenzer Berg, der Zwinkenbusch und andere aus Basalt bestehen. Dies ist eine Beobachtung, die mit dem Fehlen specifisch basaltischer Mineralien (basaltische Hornblende, Augit, Olivin) recht gut übereinstimmt.

Diese Thatsache war wohl maassgebend, die Bildung dieses Conglomerates in die Tertiärzeit zu verlegen, trotzdem es nach Katzer einer absolut entscheidenden Ursache gebricht, weshalb es von den unzweifelhaft diluvialen pyropführenden Schottern getrennt werden müsste.

Jedenfalls ist das pyropführende Conglomerat von Meronitz als locale Bildung aufzufassen, für welche ausschliesslich die rundherum anstehenden Kreideschichten und der Detritus des damals wohl anstehenden archäischen Gebirges das Material lieferten. In diesen Schichten haben später durch circulirende Wässer weitgehende chemische Veränderungen stattgefunden, als deren Resultate einerseits die Dolomitisirung des kalkigen Mergeldetritus und andrerseits Pyritknollen und Gypskrystalle hervorgingen.

Ganz charakteristisch für das Meronitzer Vorkommen sind die Halbopale. Von dem eigentlichen Serpentin zu diesen Halbopalen sind die Uebergänge in jeder Stufe vorhanden. Die vollständig zu einer grünen opalartigen Masse umgewandelten Serpentinbrocken sind in den Sammlungen unter dem Namen „Vitrit“ vertreten. Im Allgemeinen besitzen sie eine grünlichgelbe Grundmasse, die stellenweise ins Pistaziengrün übergeht, oft auch durch beigemengtes Eisenoxydhydrat gelbbräunlich erscheint.

C. Doelter hat diese interessanten Gesteine einer genaueren Untersuchung unterzogen. U. d. M. fand er nur selten noch Olivinreste, dagegen waren Carbonate in der ganzen Masse vertheilt. Die Analyse eines harten grünen, von Opal imprägnirten Gesteines, dessen Pyropen vorher sorgfältig durch Ausklauben entfernt waren, ergab:

SiO_2	80,10
Al_2O_3	0,30
Fe_2O_3	Spur
Cr_2O_3	-
FeO	2,74
CaO	3,08
MgO	3,39
H_2O	6,09
CO_2	5,24
	100,94

Die Bildung dieser opalartigen Gesteine fand nach Doelter durch die Wirkung kieselsäurereicher Wässer auf den in Umwandlung begriffenen Olivinfels statt; an Stelle der durch die kohlensäurehaltigen Wässer weggeführten Stoffe trat Opal, durch den das ganze Gestein imprägnirt wurde.

Dies ist einleuchtend, wenn man erwägt, dass ein vollendetes Serpentingestein nur wenig oder gar nicht umgewandelt werden konnte, da nur die in ihm enthaltenen leicht löslichen Carbonate weggeführt und durch Opal ersetzt werden.

Entweder müssen demnach die schon fertigen Halbopale oder Bruchstücke des noch ziemlich frischen Olivingesteins in das

Conglomerat gelangt sein. Da wir es aber mit der Einlagerung von Olivingestein in einem archäischen Gesteinscomplex zu thun haben, also eine so lange Erhaltung des ursprünglichen Zustandes unwahrscheinlich ist, und ausserdem die kieselsäurehaltigen Wässer im Conglomerat selbst wohl bedeutendere Spuren hinterlassen hätten, darf man wohl annehmen, dass schon im anstehenden Olivingestein einzelne Theile, vielleicht die Umgebung von Spalten, zu Opal umgewandelt worden sind.

Nach Reuss hat das Lager ein Einfallen von 30° nach SO. Da nach der Natur des Vorkommens jedoch ein so hoher natürlicher Böschungswinkel kaum denkbar ist, kann man, falls diese Angabe nicht auf einem Irrthum beruht, nur an eine spätere Aufrichtung denken, was sich mit dem diluvialen Alter der Lagerstätte allerdings schwer, wohl aber mit der tertiären Altersbestimmung, vereinbaren lässt.

Die dritte Art des Granatenvorkommens war ein tertiäres Gebilde, ein tuffartiges Gestein, in welchem sich Serpentinfragmente mit eingewachsenen Granaten vorfanden. Für die Production ist dieses Vorkommen von jeher nur von nebensächlicher Bedeutung gewesen und hat wenig Beachtung gefunden. Um so werthvoller ist es indessen zur Beleuchtung der Entstehungsfrage der beschriebenen Lagerstätten, insbesondere des Granatenschotters, und sollen die Granatlagerstätten tertiären Alters aus diesem Grunde in dem Capitel „Genesis“ weiter behandelt werden.

Gewinnung der Granaten.

Bei der Art des Vorkommens, welche es gestattet ohne jede grössere Anlage, also ohne jedes Capital die Granatengräberei und Wäscherei zu betreiben, ist es erklärlich, dass die Gewinnungsarbeiten zum allergrössten Theil einen primitiven Charakter behalten haben. Eine Schaufel, Hacke und Kratze zur eigentlichen Gewinnung, einige Weidenkörbe zur Förderung und Siebe verschiedener Maschenweite zur Klassirung und Sortirung sind meist die einzigen Instrumente, welche der Eigenlöhner bedarf, um sich mit der Granatengräberei zu befassen. Gewöhnlich entfernt er zunächst die Dammerde, um dann mit einem kleinen Schachte, der selten eine grössere Tiefe als 2—3 m erreicht, bis zum pyropführenden Schotter niederzugehen. Letzterer wird nun, so weit es ohne Zuhülfenahme von Holz möglich ist, gewonnen. Dem Fortschreiten nach der Teufe zu wird durch das Grundwasser meist ein schnelles Ziel gesetzt, und so muss der Eigenlöhner bald zur Herstellung eines neuen kleinen Schachtes schreiten, und der Betrieb wiederholt sich in derselben Form aufs Neue. Ist die Arbeit gewinnbringend, so wird das ganze Feld auf diese Weise durchwühlt, die zurückgelegte Ackerkrume aber wieder sorgfältig auf die zugeschütteten Löcher ausgebreitet, und das Grundstück so für die Feldarbeit tauglich erhalten.

Werden die Schächte tiefer, so kommen zur Förderung auch wohl Haspel zur Anwendung. Die einzige Gegend, wo heute in etwas grösserem Maassstabe gearbeitet wird, ist diejenige bei Podseditz, wo ein bergmännisch betriebener Tagebau umgeht. Der Schotter steht hier nur wenige Decimeter unter der Erdoberfläche an und erreicht eine Mächtigkeit von 2,5—3 und mehr Meter. Mit Hülfe der Haspel wird der feinere Sand heraufbefördert, während die groben Gerölle des Schotters beim Fortschreiten der Arbeit zum Versatz des abgebauten Feldes dienen. Das Fördergut wird auf einfachen Siebapparaten nach der Grösse getrennt, das allzu grobe und allzu feine Material ist unbrauchbar, und nur dasjenige, welches etwa die Grösse der zu gewinnenden Granaten besitzt, wird entweder an Ort und Stelle durch Frauen in Holzbottichen verwaschen oder zu diesem Zwecke nach Podseditz transportirt. In diesem Orte befindet sich die einzige maschinelle Vorrichtung für den Waschprocess, und zwar ein etwas geneigtes ebenes Sieb, welches mittels Daumenwelle unter Wasser bewegt wird. Mit diesem Apparat wird eine günstige Anreicherung der schweren Mineralien erzielt. Bei kleineren Betrieben wird das gesiebte Gut zu einem nahen Wasserlauf geschafft. Hier befindet sich ein in einfachster Weise durch mehrere Bretter hergestellter Schwemmkasten, und es beginnt der weitere Process durch eine Läuterung des Materials. Ist dies geschehen, so folgt die Trennung nach der Gleichfälligkeit. Diesem Zwecke genügen engmaschige Rundsiebe, welche gewöhnlich von Frauen nnd Mädchen gehandhabt werden. Durch Auf- und Abwärtsbewegung im Wasser wird der Effect des Setzprocesses erreicht, eine hölzerne kleine Kratze dient dabei zur Entfernung der oberen Schicht, „der Bergeschicht“. Da die Maschenweite dieser Siebe so bemessen ist, dass sie grösser als die wegen ihrer Kleinheit werthlosen Granaten ist, findet zugleich auch eine Trennung dieser statt. Das auf diese einfache Weise gewonnene Setzgut enthält nun natürlich neben den Pyropen alle oben angeführten Schwermineralien, Zirkon, Korund, Cyanit etc., dann die verkieselten oder verkalkten Petrefacten, kleine Basalt-

gerölle und andere schwere Bestandtheile. Diese werden zum Schluss durch Klauben entfernt, und das handelsfähige Product ist fertig. Statistische Daten über die Production des ganzen Gebietes sind bei dem äusserst zersplitterten Betriebe schwer zu erlangen. Genauere Angaben stammen von den grösseren Gütern, während über die Production der Eigenlöhner diese selbst nicht unterrichtet sind. So betrieb das Gut in Triblitz, eine Besitzung der Baronin von Lewetzow, noch vor 2 Jahren die Granatengräberei und machte jährlich 1000—1500 fl. Ausbeute, während die Bauern, welche auf ihren Feldern gruben, in gleicher Zeit einen 3—4fachen Werth producirt haben sollen.

Folgende Daten stammen von Angaben, die in der Prager Landesausstellung gemacht wurden; sie beziehen sich auf das Jahr 1890. Danach gab es 142 Eigenthümer von Granatengräbereien, diese beschäftigten 362 Arbeiter, 17 Händler hatten den Verkauf der Granaten in Händen und der gesammte Reinertrag endlich betrug 80 000 fl.

Genesis der Granatenlagerstätten.

Der granatführende Schotter, der sich vom Fusse des Mittelgebirges bis an die Eger hinzieht, und das granatführende conglomeratartige Gebilde bei Meronitz sind beides Lagerstätten von dem Charakter echter Seifen. Das ganze Material hat einen Transport durchgemacht, und in der Begleitung der verschiedenartigsten Gesteine finden sich neben dem eigentlichen gewinnbaren Product — dem Granat — mancherlei andere Edelsteine und schwere Mineralien, die durch ihre chemischen und physischen Eigenschaften befähigt waren, bei der Wanderung und oft wohl vielfachen Umlagerung der Zerstörung zu entgehen. Woher stammen nun alle diese Mineralien? Haben sie eine gemeinsame Heimath, und findet sich vielleicht ihr Muttergestein auch heute noch anstehend?

Schon früh, wohl zum ersten Male durch A. E. Reuss in einem Vortrag, den dieser Forscher im Jahre 1837 in einer Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Prag hielt, wird die Ansicht ausgesprochen, dass möglicherweise alle in jenen Bezirken vorkommenden Granaten aus Serpentin stammen, eine Ansicht, die sich namentlich auf die im Serpentin eingewachsenen Granaten von Meronitz stützte.

Heute unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass diese Ansicht volle Berechtigung hatte. Das Muttergestein aller Pyropen des böhmischen Mittelgebirges ist Serpentin, wie denn überhaupt echte Pyropen, also Magnesiathongranaten, die sich durch einen Chromgehalt auszeichnen, auf der ganzen Erde nur in Olivingesteinen und den aus diesen hervorgegangenen Gebilden sich wiederfinden.

Der fragliche Serpentin, der sich insbesondere in einer Breccie östlich von Starrey, auf die später zurückgekommen werden soll, in sehr frischen Stücken vorfindet, ist von grünlich-schwarzer Färbung, er besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem granatführenden Serpentin von Zöblitz in Sachsen, auf dessen Verarbeitung zu allerhand Gegenständen sich bekanntlich eine ganze Industrie gebildet hat.

Ein frisches granatreiches Stück des Serpentins von Starrey zeigte u. d. M. noch auffallend viel frischen Olivin. Neben diesem ist Enstatit wahrzunehmen, und es lässt sich auf den zur Hauptachse annähernd senkrechten Schnitten gut beobachten, wie die Serpentinisirung von den auf einander senkrechten Spaltrissen ausgeht. Die eingeschlossenen Granaten heben sich scharf von der umgebenden Masse ab und sind oft von einem Kranze umsäumt, der im wesentlichen aus Enstatit und einem monoklinen Pyroxen zu bestehen scheint.

In anderen Schliffen desselben Gesteins liessen sich noch allem Anschein nach primäre Glimmerblättchen und mit Sicherheit ein schief auslöschendes augitisches Mineral und ein farbloses Mineral mit der Spaltbarkeit des Amphibols nachweisen. Accessorisch fanden sich hier auch neben dem neugebildeten Magnetit, der in keinem Schliff fehlt, vereinzelte Spinelle in rundlichen Formen, die mit schmutzig grüngelblicher Farbe durchsichtig wurden. Auch als Einschluss im Granat wurden Spinelle beobachtet.

Die Structur des ganzen Mineralaggregats ist eine krystallinisch-körnige.

Das Muttergestein der Granaten war also ursprünglich ein Olivingestein, welches monokline und rhombische Pyroxene, seltener Amphibol und etwas Glimmer enthielt. Nach der Classification von Zirkel ist es seiner mineralogischen Beschaffenheit gemäss am meisten mit den Vertretern der Lherzolith-Gruppe verwandt. Ein Granatgehalt dieser Gesteine ist allerdings nicht häufig, jedenfalls aber nicht ausgeschlossen, wie die schiefrige Varietät des Lherzoliths von der Seefelder Alp im Auerbergthale in Tirol zeigt, die bluthrothe Pyropen enthält.

Die Frage nach der Heimath der Granaten ist somit gelöst, steht aber für alle Begleiter noch offen.

Bei einem Vergleich der Sammlungen, welche die Schwermineralien aus den böhmischen Granatenseifen und diejenigen aus dem blue ground von Kimberley enthalten, wird man durch eine eigenthümliche Analogie überrascht. Fast alle Schwermineralien, die wir oben als Begleiter der Granaten genannt haben, der Bronzit, der Zirkon, der Cyanit, der Korund, der Pyrit und angeblich auch der Turmalin finden sich in den Waschproducten der südafrikanischen Diamantenwäschen wieder.

Erinnert man sich jetzt noch an den allerdings in Bezug auf seine Herkunft etwas unsicheren Diamanten von Dlaschkowitz, so könnte man zu dem Schluss kommen, dass das ursprüngliche lherzolithartige Muttergestein der böhmischen Granaten grosse Aehnlichkeit mit dem blue ground von Kimberley besessen habe, dass also auch die Schwermineralien, die wir in Podseditz u. s. w. gefunden haben, wahrscheinlich aus demselben Muttergestein stammen. Dieser Schluss ist aber durchaus unzutreffend, denn ebenso wenig wie in den Dünnschliffen des Serpentins von Starrey eine Spur jener Mineralien nachgewiesen werden konnte, hat eine mechanische Trennung eines grösseren Quantums zerkleinerten Serpentins ihre Existenz in diesem Gestein nachweisen können. Das Resultat bei dieser Untersuchung war nur Magnetit, Chromit und kleine Körnchen eines Spinells, welche an den Rändern bräunlich mit einem Stich ins Grünliche durchsichtig wurden, also wohl einen pikotitartigen Charakter besassen. Grössere Spinelle, insbesondere Ceylanite, von welcher Varietät sich Körner bis zu 7 mm Grösse in den Seifen finden, konnten nicht entdeckt werden, sodass selbst dem grössten Theil der Spinelle und allen übrigen Schwermineralien eine andere Heimath zuzuschreiben ist. Wo letztere zu suchen ist, dafür giebt die Collection von Gesteinen Auskunft, welche man in der Trümmerlagerstätte antrifft. Es waren dies: Gneiss, Granulit, Granit, Glimmerschiefer, Serpentin, tertiäre Sedimente und Basalt.

Erwägt man nun, dass Korund und Zirkon wiederholt in basaltischen Gesteinen angetroffen wurden, ja sogar im Stadtmuseum zu Trebnitz sich ein Stück Basalt vom Fusse des Kostial (der nördlich von Trebnitz gelegenen Basaltkuppe) befindet, in welchem ein etwa 2 cm grosses Zirkonkrystall eingewachsen ist, und der Cyanit oft in den Granulitgeschieben beobachtet wurde, so kann man wohl mit einigem Rechte folgende Tabelle für die Herkunft der einzelnen Mineralien aufstellen. Das Muttergestein befindet sich in dieser immer am Kopfe einer Verticalreihe.

Gneiss, Glimmerschiefer	Granit	Granulit	Tertiäre Sedimente	Serpentin	Basalt
Granat (∞ 0) Turmalin, Pyrit, Quarz	Turmalin, Quarz, Topas (?)	Cyanit, Quarz	Quarz, Limonit	Granat (Pyrop), Enstatit (Bronzit), Spinell (Pikotit), Olivin, Magnetit, Opal	Spinell (Ceylanit) Zirkon, Korund (Sapphir, Rubin), Olivin, Magnetit, Augit, Hornblende

Als Heimath des Topas sind in dieser Tabelle pegmatitische Gänge angenommen, wie sie nach Untersuchungen von Credner häufig in dem Granulitgebirge Sachsens aufsetzen und demnach auch im böhmischen Granulit recht gut vorhanden sein können.

Die Granatschotter besitzen also einen ausserordentlich polygenen Charakter, und ist hierdurch der Reichthum an den verschiedensten Mineralien leicht erklärt. Weniger polygen sind die Meronitzer Conglomerate zusammengesetzt, hier fehlt der Basalt und mit ihm alle aus demselben stammenden Schwermineralien mit Ausnahme des Zirkon. Letzterer besitzt nach A. E. Reuss wesentlich andere Eigenschaften als der Zirkon des Schotters und dürfte auf ein anderes unbekanntes Muttergestein zurückzuführen sein.

Doch kehren wir zu den granatführenden Schottern zurück, die uns im Folgenden allein beschäftigen sollen. Es ist klar, dass die äusserst polygene Zusammensetzung dieses Gebildes die Genesis desselben wieder in Dunkel hüllt. Denn wie kommt es, dass selbst auf einem kleinen Bruchtheile der Lagerstätte Gesteine der verschiedensten Art zusammen vorkommen, und zwar nicht etwa als Gerölle, die die Spuren eines weiten Transportes an sich tragen, sondern als kantige Bruchstücke, die oft eine Abrundung kaum erkennen lassen? Als Flussschotter können die Granatenablagerungen kaum gedeutet werden, wiewohl es klar ist, dass innerhalb des Gebietes Umlagerungen durch fliessendes Wasser sicher stattgefunden haben. Unter anderem geht dies aus dem häufigen Reichthum der Granatenfelder hervor, die in der Nähe der heutigen kleinen Wasserläufe liegen.

Ihrem ganzen Aussehen nach, insbesondere wegen der vollständig regellosen Anordnung ihrer Bestandtheile, machten die Schotter auf uns vielmehr den Eindruck von Schutt-

kegeln, die das Gebirge in die Ebene nach SO zu vorgeschoben hat. Aber auch hiermit lässt sich die mehrfach erwähnte polygene Zusammensetzung kaum gut vereinbaren. Eine Erklärung erhalten wir, wenn wir die Schotterzüge bis zu ihrer nördlichsten Verbreitung verfolgen. Auf diese Weise gelangt man nach Starrey, und wir wenden uns nun nach O zu dem Hügel, an dessen Fuss das genannte Dorf liegt. Der Name desselben „Linhorka“, wohl gleichbedeutend mit Linahorka, was so viel wie „verfaulter Hügel“ heissen würde, bezeichnet treffend die Beschaffenheit des Gesteines, aus welchem er besteht. Es ist ein gelbgraues bröckeliges, oft schon mit den Fingern zerreibbares Gestein, welches im bergfeuchten Zustand leicht von selbst zerfällt. Allem Anschein nach hat man es mit einem Tuff zu thun. Ohne Mühe findet man auf dem Wege zum Gipfel neben Basaltbrocken Fragmente von Gneiss verschiedener Ausbildung, von Granulit, Sandstein, Quarziten, Pläner und endlich Serpentin mit den bekannten Einschlüssen von Pyropen. Alle diese fremden Gäste des Tuffes sind identisch mit den Gesteinen, welche uns aus dem Schotter bekannt sind. Jedes Stück des Tuffes ist, wie die nähere Betrachtung lehrt, vollständig erfüllt mit Bruchstücken anderer Bestandtheile. Einerseits sind dies gelbe oder graue ebenfalls tuffartige Brocken, anderseits Fragmente und Splitterchen der genannten Gesteine. In der ganzen Masse sind Muskovit-Schüppchen vertheilt, und es finden sich wohl auch hin und wieder einzelne Granaten eingebettet. Nach seinem äusseren Habitus erinnert das Gestein an einen Brockentuff. Die fremden Bestandtheile sind meist kantenabgerundet, wie wir sie in dem Schotter kennen gelernt haben, oft aber auch echte Gerölle, sodass an einen Wassertransport gedacht werden muss. An der Westseite des Hügels ist an einem günstigen Aufschlusse deutliche Schichtung des Gesteines zu bemerken, die Schichten zeigen hier steile Aufrichtung, sie fallen mit etwa 40^0 nach SO.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dieses Gesteins zeigte sich deutliche Tuffstructur. Eckige, regellos geordnete Fragmente und Splitter von Mineralien und Gesteinen liegen in einer Grundmasse, die aus feinem Tuffmaterial und zum grossen Theile auch aus secundärem Calcit besteht. Neben den eckigen Fragmenten treten auch rundliche lapilliartige Formen auf. An Mineralsplittern lassen sich oft Plagioklase, Quarze, basaltische Augite, Diopside und Granaten erkennen. Auch kommen eingewickelte basaltische Brocken vor, die an sich ein eckiges Gesteinsfragment darstellen, ihrerseits aber wieder eckige Mineralsplitter umschliessen, sodass man annehmen muss, eine fertige Breccie wurde wieder zerstört, und diese Bruchstücke gaben Veranlassung zur Bildung einer neuen Breccie. Die Gesteinsfragmente sind zum grössten Theil basaltische, äusserst zersetzte Bröckchen, welche ihre früheren Gemengtheile zumeist nur noch nach den erhaltenen Formen mangelhaft erkennen lassen.

Hiernach besteht die Linhorka aus einem Brockentuff, in dem einerseits Fragmente einer basaltischen pyroklastischen Breccie, anderseits verschiedene vollständig fremde Gesteinsstücke in grosser Anzahl vorhanden sind.

Letztere dürften z. Th. aus dem bei den vulcanischen Eruptionen zerstörten Grundgebirge stammen, z. Th. aber auch, und darauf deuten die rundlichen Formen mancher Einschlüsse und besonders die grosse Anzahl der Gesteinsspecies, als schon vorhandenes Abrasionsmaterial eines damals anstehenden Gebirges in den Tuff gelangt sein.

Auf die Serpentinfragmente hat auf der Westseite des Hügels bis vor etwa 3 Jahren ein ziemlich regelrechter Bergbau stattgefunden. Man ging mit bis 50 m tiefen Schächten nieder und förderte die in dem Tuff liegenden granathaltigen Serpentinblöcke. Auch der Tuff selbst enthält die nach vollständiger Zerstörung des Serpentins übrig gebliebenen Granaten und wurde, nachdem er an der Luft zerfallen war, gesiebt und verwaschen.

Der Serpentin ist meist von solcher Beschaffenheit, dass beim Zerschlagen desselben die Granaten herausspringen. Auf diese Weise konnten sie leicht gewonnen werden. Die Serpentinfragmente erreichen oft recht ansehnliche Dimensionen, so wurde im Jahre 1884 ein Serpentinblock von mehreren Centnern Gewicht gefördert, welcher Granaten im Werthe von 800 Gulden lieferte.

A. W. Stelzner hat den Tuff der Linhorka bezüglich seiner Mineralführung näher untersucht, er isolirte aus 1000 g Material:

Ceylanit (ein Oktaëder)
Augit
Diopsid
Pyrop
Magnetit.

Er wies also hierdurch schon einen grossen Theil der im Schotter auftretenden Mineralien nach. Bedenkt man weiter, dass schon bei oberflächlicher Untersuchung fast alle Gesteinselemente des granatführenden Schotters in dem fraglichen Tuff gefunden wurden, dass der Hügel Linhorka höher liegt

als irgend ein Punkt des Schotters, und dass er zugleich die Grenze des letzteren nach N bildet, so wird man zugeben, dass man den letzten Rest des Muttergesteins der Trümmerlagerstätte vor sich hat.

Auf dieser Grundlage erklärt sich die Natur der Schotter leicht. Denn es ist natürlich, dass bei der Zerstörung ähnlicher tuffartiger Gebilde, welche eckige Brocken des durch äusserst intensive Eruptionsthätigkeit zerstörten Grundgebirges und wohl auch altes Zerstörungsmaterial desselben enthielten, ohne weiteren Transport ein Product entstehen musste, welches den granatführenden Schottern des Mittelgebirges vollständig entspricht.

Diese Tuffe müssen nun zu jener Zeit als Begleiterscheinung der vulcanischen Thätigkeit in grosser Menge gebildet worden sein. Bei ihrer geringen Widerstandsfähigkeit fielen sie aber den zerstörenden Agentien bald zum Opfer und gaben nun im Verein mit dem Abrasionsmaterial der basaltischen Kuppen das Material ab für das Schuttgebilde, welches heute die Kreideschichten nach SO hin bedeckt. Dass dieses in der Nähe seines Ursprungsortes, also in seiner nördlichen Verbreitung, grössere Mächtigkeit besitzt als nach S, dem Egerthale zu, ist natürlich.

Die Entwickelungsgeschichte der böhmischen Granatenseifen ist somit klar vorgezeichnet. Im nordöstlichen Böhmen, in der weiteren westlichen Umgegend von Trebnitz, stand zum Beginn der Tertiärzeit archäisches Gebirge an, dessen Glieder, Gneiss, Glimmerschiefer, Granulit, von Granit und einem lherzolithartigen Olivingestein durchsetzt waren, letzteres enthielt ausserordentlich viele Granaten und war schon damals zu Serpentin umgewandelt worden. Dieses Gebirge wurde in der Folgezeit durch heftige Eruptionen zum Theil zerstört und von jungvulcanischen Gebilden vollständig verdeckt. Ausgeworfene Brocken des zerstörten Grundgebirges wurden bei diesen Vorgängen in das vulcanische Auswurfsmaterial eingewickelt, ein Schicksal, welches altes Abrasionsmaterial des archäischen Gebirges, welches sich am Fusse desselben oder in den Thälern angesammelt hatte, ebenfalls theilte. Diese Tuffgesteine erfuhren dann später, wohl local durch benachbarte eruptive Thätigkeit, eine Aufrichtung, wie z. B. auf der Linhorka, woraus zu schliessen ist, dass ihre Bildung jedenfalls nicht an den Schluss der vulcanischen Thätigkeit zu verlegen ist.

Endlich fielen dann im Beginn der diluvialen Zeit diese Gesteine mit ihren zahlreichen fremden Gästen wiederum der Vernichtung anheim. Der Tuff ist in dem resultirenden Producte natürlich nicht mehr vorhanden, mit ihm ist auch der Serpentin zum allergrössten Theil verschwunden, und auch ein Theil der übrigen Gesteine hat sich in seine Bestandtheile aufgelöst. Nur die in ihnen vorhandenen unzerstörbaren Mineralien geben noch Kunde von ihnen, so vor allem der Pyrop und dann seine Begleiter. Die rothen Edelsteine, die wir an den kleinen Wasserläufen aus dem Sande auswaschen sahen, haben also eine lange Geschichte hinter sich. Zunächst befanden sie sich in dem Serpentin, welcher eine Einlagerung des archäischen Gebirges bildete, dann gelangten sie in einen tertiären Tuff, um endlich in einen diluvialen Schotter gebettet zu werden. Aber selbst hier erfuhren sie zum Theil durch alluviale Wasserläufe noch eine Umlagerung, so dass wir sie heute auf ihrem viertem Aufenhaltsorte antreffen.

Die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf.

Die Grösse und Häufigkeit der oben ursprünglich dem Basalt als accessorisch zugeschriebenen Mineralien hat wiederholt Veranlassung gegeben, an der Richtigkeit der beschriebenen Genesis zu zweifeln. Zur Erhärtung derselben dürfte es deshalb angebracht sein, auf eine Lagerstätte hinzuweisen, welche mit den Granatenseifen manche Analogie und eine Entstehungsgeschichte besitzt, welche sich nach den neueren Untersuchungen ausgezeichnet verfolgen lässt.

Wir meinen die schon mehr als drei Jahrhunderte bekannte, wiederholt von älteren Autoren[5]) erwähnte und beschriebene Seifenlagerstätte des Seifengründels oder Seufzergründels bei Hinterhermsdorf in der sächsischen Schweiz. Wie aus beistehendem Kärtchen (Fig. 3) ersichtlich ist, führt eine Schlucht, welche dem Kirnitzschbache von W her einen kleinen Wasserlauf zuführt, diesen Namen.

Dies unbedeutende, in seinem Oberlauf jetzt nur wenige Hand breite und in trockenen Sommermonaten selbst vollständig wasserleere Rinnsal hat sich doch tief in den Brogniartengraden eingegraben und zu beiden Seiten Alluvionen aufgeschüttet. Die genannte Stufe der Kreideformation bildet in der ganzen weiteren Umgehung das herrschende Gestein,

---

[5]) Agricola: De natura fossilium. 1546.
Freiesleben: Oryktographie I. S. 4.
Freiesleben: Köhler's bergm. Journ. 1792 II. S. 285.
Gutbier: Skizzen a. d. säch. Schweiz. 1858. S. 41.

nur an einigen Stellen wird es von Gehängelehm überdeckt oder wie an der Hohwiese von Basalt durchbrochen. In dem genannten Thälchen und den benachbarten Räumigtwiesen, insbesondere aber bei unserem diesjährigen Besuche der Gegend in dem oberen Theil des kleinen Wasserlaufes, dort wo er die gehängelehmartigen Bildungen durchfliesst, finden sich nun Sande, welche so ausserordentlich reich an Magneteisenerz und titanhaltigem Magneteisenerz sind, dass sie mitunter eine schwarze Färbung annehmen. Aus

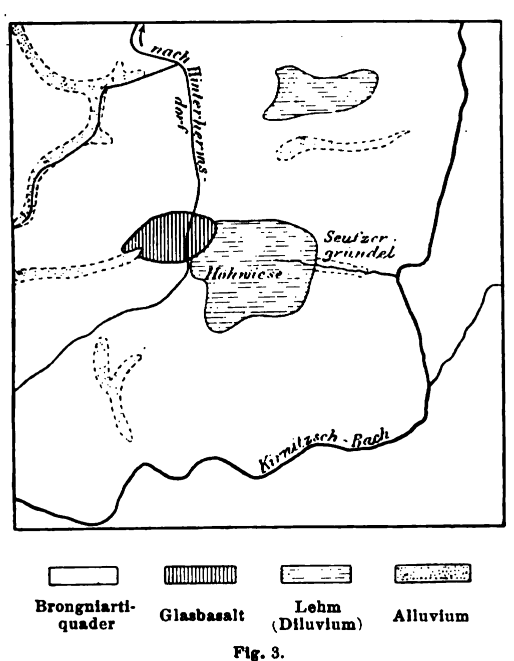


Fig. 3.
Seifenlagerstätte des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf.

jeder Handvoll dieses Sandes lassen sich leicht Fragmente von Hornblende, Augit, Bronzit, schön gefärbte, zuweilen ziemlich grosse Hyazinthe und Ceylanite ausklauben. Diese Sande waren stellenweise in so grossen Mengen vorhanden und so reich an Eisenerzen, „dass man in früheren Zeiten an die Gründung eines Eisenhüttenwerkes denken konnte“[6]). Von grösserem Interesse für uns sind jedoch die vorkommenden Schwermineralien. Ausser den schon genannten konnten bei sorgfältiger Durchsuchung noch kleine Körnchen eines grasgrünen Diopsids nachgewiesen werden, wohingegen die älteren Angaben, Granat und Nigrin betreffend, nicht bestätigt wurden. Auch die von A. W. Stelzner im Jahre 1869 gesammelte kleine hexagonale Säule, welche er in einem Briefe an die Isis[7]) als „wahrscheinlich Korund“ anspricht, erwies sich

[6]) Götzinger: Schandau u. seine Umgebung. 1804.

[7]) Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis, Dresden, Jahrg. 1870. S. 15.

bei Prüfung ihres specifischen Gewichtes mit Hilfe der Klein'schen Lösung und durch eine mit einem kleinen Bröckchen angestellte Phosphorsäure-Reaction als Apatit. Hierdurch wird das Vorkommen von Korund überhaupt keineswegs widerlegt, da ja auch die Freiberger akademische Mineraliensammlung, wie A. W. Stelzner in dem genannten Briefe erwähnt, ein kleines blassrothes Rubinkryställchen (∞ P . 0 P.) besitzt, welches der Etikette nach ebenfalls von Hinterhermsdorf bei Schandau stammt und im Jahre 1831 durch Herrn Gössel an Breithaupt geschenkt worden ist. Jedenfalls ist aber in neuerer Zeit ein Nachweis des Korundvorkommens im Seufzergründel nicht erbracht.

Die neben den basaltischen Hornblenden und Augiten, dem Magnet- und Trappeisenerz auftretenden Mineralien sind also: Bronzit, Diopsid, Zirkon, Ceylanit und Korund (letzterer wenigstens sehr wahrscheinlich).

Der Bronzit tritt in länglichen Fragmenten, der Diopsid meist in kleinen Körnchen auf. Nach Messungen des in der Lagerstättensammlung der Bergakademie vorhandenen Materials erreichen die Ceylanite, welche ihrem Ansehen und sonstigen Verhalten nach vollständig mit denjenigen aus dem böhmischen Granatenlagerstätten identisch sind, eine Grösse bis zu 6 mm. Die Zirkone finden sich in Form von Geschieben und Kryställchen, an letzteren tritt die Form ∞ P ∞ von P zugespitzt überwiegend auf. Sie erreichen eine Grösse bis zu 7 mm.

Es besteht also, was letztgenannte Mineralien anbetrifft, nicht nur in der Erscheinungsform, sondern auch in den Grössenverhältnissen derselben grosse Aehnlichkeit der böhmischen Lagerstätte mit derjenigen vom Seufzergründel.

Obwohl letztere, wie schon erwähnt, Jahrhunderte lang bekannt ist, blieb die Geschichte ihrer Entstehung doch bis in die neueste Zeit in Dunkel gehüllt.

Abgesehen von einer Ansicht, die Freiesleben ausspricht, nach welcher die fraglichen Magnetitsande identisch mit den in der norddeutschen Ebene vorkommenden Eisenerz und angeblich zuweilen Hyazinth und Spinelle führenden diluvialen Sandablagerungen sein sollen, ist man meist der Ueberzeugung gewesen, dass Basalte das Muttergestein des Magnetits und seiner Begleiter sein müssen. Dass erstere Ansicht unhaltbar ist, liegt klar auf der Hand, und um so natürlicher erscheint es, letztgenannte Entstehung von vornherein anzunehmen, insbesondere wenn man an die basaltische Hornblende, den Augit, denkt und sich erinnert, dass mehrere dichte Basalte des Siebenge-

birges und anderer Localitäten Zirkon und Korund (Sapphir) enthalten.

„Sobald wir aber," sagt A. W. Stelzner in seinem wiederholt erwähnten Briefe, „unsere Fragestellung aus einer geologischen in eine geographische umgestalten, tritt uns sofort wieder ein recht tüchtiges Fragezeichen entgegen." Und in der That schien keiner der anstehenden Basalte bei seiner Zerstörung solche Producte liefern zu können, wie sie im Seufzergründel vorgefunden werden.

Erst meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Beck gelang es, bei der geologischen Aufnahme der Section Hinterhermsdorf-Daubitz das langgesuchte Muttergestein der Edelsteinseife aufzufinden, und zwar in dem westlich der Hohwiese stockförmig auftretenden olivin- und hornblendereichen Glasbasalt. Auf mikroskopischem und mechanischem Wege konnten in diesem Gestein ein grosser Reichthum an Magnet- und Titaneisenerz, an Einsprenglingen von dem für die Seife so charakteristischen Bronzit und zahlreiche Körner von theils grau, theils grünlich durchscheinendem Spinell nachgewiesen werden[8]). Da diese Bestandtheile, um mit den Worten des Autors zu reden, vollständig denjenigen entsprechen, welche im Bachsande des Seufzergründels gefunden werden, und ausserdem Titaneisen, Magnetit, Hornblende, Bronzit und Spinelle auch im Sande desjenigen Bächleins gefunden wurden, das sein Bett dicht unterhalb seiner Quelle in das stark verwitterte Ausgehende des Basaltstockes eingeschnitten hat und seinen Lauf nach W nimmt, und endlich der Basalt ein solches Niveau besitzt, dass sein Detritus, namentlich früher, als die Denudation noch nicht so weit vorgeschritten war als jetzt, nothwendiger Weise zum Theil durch das Seufzergründel befördert werden musste, ist es zwingend genug bewiesen, dass dieser Basalt das Muttergestein dieser so eigenartigen und lange unaufgeklärten Lagerstätte ist. Zirkon und Korund ist im Basalt noch nicht beobachtet worden, und kann man aus der Seltenheit dieser Mineralien im Gestein und aus dem Umstande, dass ein grosses Areal, nämlich wohl ein grosser Theil der Räumigtwiesen, mit dem angereicherten Sande, in dem Zirkone gar keine Seltenheit darstellen, bedeckt ist, schliessen, eine wie ungeheure Menge Basalt zerstört und aufbereitet werden musste. Möglicherweise ist allerdings der Hauptsitz der Schwermineralien in den Gesteinsmodificationen zu suchen, welche durch die Begleiterscheinungen des Ergusses eines basaltischen Magmas entstanden, den Tuffen, pyroklastischen Breccien u. s. w. Als ein letzter Rest dieser Gebilde ist wohl — etwa entsprechend der Linhorka bei Starrey — eine offenbar an der nördlichen Contactfläche gegen den umgebenden Sandstein gelegene basaltische Breccie anzusehen. Sie besteht nach den Erläuterungen zur genannten Section aus einem gelblich bis braun durchsichtig werdenden Gesteinsglase mit vielen Augitmikrolithen, grösseren porphyrischen Augiten, kleinen Plagioklasen, Olivinkryställchen und Magnetit, daneben aus Quarzeinschlüssen und vielen mit Kalkspath und Zeolithen erfüllten Blasenräumen. Auch wurde Bronzit und Spinell nachgewiesen.

Von besonderem Interesse sind eigenartige Einschlüsse, welche in dieser Breccie aufzutreten pflegen, sie sind über faustgross und reich an bis stecknadelkopfgrossen dunkelgrün durchscheinenden Spinellen, sowie an Körnern von Bronzit und grünem Augit. In den Erläuterungen werden sie ausserdem als reich an Quarz bezeichnet und ihre Structur die eines mit Neubildungen erfüllten Granites genannt[9]). Da es gelang von diesem zumeist ausserordentlich bröckligen und leicht zerfallenden Material gute Schliffe herzustellen, konnte eine nähere Untersuchung vorgenommen werden, und es ergab sich die interessante Thatsache, dass man es mit einem frisch erhaltenen Mineralaggregat von ausgesprochen hypidiomorphkörniger gabbroartiger Structur zu thun habe, dessen Individuen die Grösse derjenigen eines mittel- bis feinkörnigen Granits erreichen.

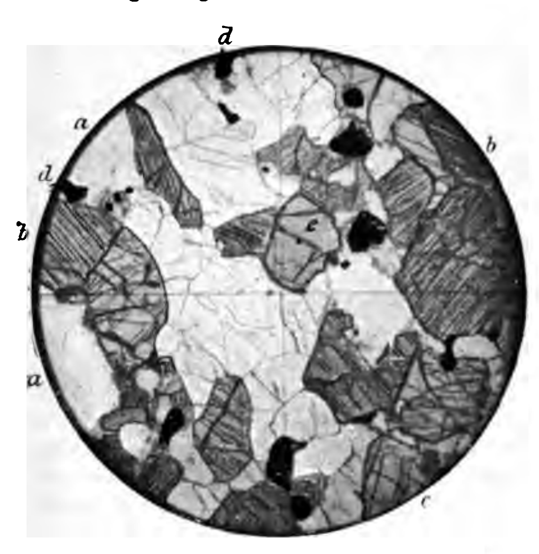
Beigefügte Reproduction (Fig. 4) giebt das Bild einer spinellreichen Partie des Gesteines. Die Bestandtheile sind:

1. Ein trikliner Feldspath von weisser bis graulicher Färbung, ohne idiomorphe Begrenzung. Er zeigt unter gekreuzten Nicols meist Zwillingsstreifung nach dem Albit-Gesetz, während einzelne Individuen zu gleicher Zeit auch Verwachsung nach dem Periklingesetz besitzen. Nach dem specifischen Gewicht isolirter Körnchen, welches sich als 2,69—2,70 herausstellte, und dem entsprechenden optischen Verhalten dürften sie einem Zwischengliede der Labrador- und Bytownitreihe angehören.
2. Ein farbloser oder schwach gelblich gefärbter monokliner Augit, der nicht selten Andeutungen idiomorpher Ausbildung erkennen lässt.
3. Bronzit mit charakteristischen tafelförmigen hellbraun gefärbten Interpositionen. An den Rändern und von unregelmässigen Rissen ausgehend macht sich eine Umwandlung in Serpentin bemerkbar.

[8]) O. Herrmann und R. Beck: Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. S. 47.

[9]) Erläuterungen zur Section Hinterhermsdorf-Daubitz. S. 49.

Zu diesen wesentlichen Gemengtheilen treten, wenigstens in dem einen Schliffe, in grosser Anzahl Spinelle hinzu. Sie werden mit dunkelgrüner Farbe durchsichtig und treten in eckigen, z. Th. auch rundlichen oder langgezogenen Körnern auf. Oft erscheinen sie im Augit oder Feldspath eingebettet, häufiger jedoch lehnen sie sich mit einer geraden Seite an einen der genannten Gesteinsgemengtheile an.



a Labradorit; b Augit; c Bronzit; d Spinell.

Fig. 4.
Bronzitreicher Gabbro mit Spinellen. Einschluss in der basaltischen Breccie der Hohwiese.

Quarz konnte nicht nachgewiesen werden, wie es bei der ganzen Mineralcombination auch höchst unwahrscheinlich ist, und dürften die diesbezüglichen Angaben sich auf Quarzkörner beziehen, die aus dem Nebengestein stammen. Zieht man aus diesen mikroskopischen Befunden den Schluss, so ist es zweifellos, dass man sowohl der Structur als den Bestandtheilen nach einen bronzitreichen Gabbro vor sich hat. Es fragt sich nun weiter, woher stammen diese Einschlüsse? Sind es Bruchstücke eines in der Tiefe anstehenden Gabbros, welche bei der Eruption in die Höhe transportirt wurden und auf diese Weise in die basaltische Breccie gelangten, also sind es Fremdlinge oder stehen sie in genetischer Beziehung zu dem Basalte selbst? Es wäre zum mindesten ein sonderbarer Zufall, wenn sich in dem in der Tiefe anstehenden Gabbro nicht nur die gerade für den Basalt der Hohewiese charakteristischen Mineralien — Bronzit und Spinell — wiederfänden, sondern sich dieselben auch genau in derselben Ausbildung und mit denselben mikroskopischen Eigenschaften wiederfänden, wie es in der That der Fall ist. Dies spricht entschieden mehr für eine genetische Beziehung, und es dürften entweder concretionartige Bildungen sein, vielleicht analog den Olivinconcretionen, die doch wegen der völligen Abweichung der Mineralien in den vielgedeuteten Olivinknollen und dem diese umgebenden Basalt weit schwieriger zu erklären sind, oder Stücke einer Tiefenerstarrungsmodification des Basaltes, die auf irgend einer Weise bei der Emporhebung der Wiedereinschmelzung im Magma entgangen sind. Man erinnere sich hier nur der Gabbrogesteine, die von den Hebriden bekannt geworden sind, und deren gleichzeitige oder sogar jüngere Entstehung gegenüber Basalten nachgewiesen ist[10]. Geikie[11] hat darauf hingewiesen, dass die uns unbekannten Druck- und Temperaturverhältnisse, welche bei der Bildung pyroklastischer Schlotausfüllungen bestanden, zur Entstehung mannigfacher Mineralien, wie Diamant, Granat, Zirkon, Smaragdit u. a. besonders geeignet gewesen zu sein scheinen. Im vorliegenden Falle scheint der Spinell an die Stelle derselben getreten zu sein, und dürften daher die Einschlüsse in der Breccie der Hohwiese etwa den diamanthaltigen Granat-Diopsid-Knollen aus dem Kimberlit entsprechen.

Von Interesse ist es, dass auch in den Glasbasalten der Gänge nördlich von der unteren Schleuse, ca. 3,5 km von der Hohwiese entfernt, und am Bittler, einer ca. 2 km östlich derselben gelegenen Basaltkuppe, und endlich, wenn auch nur selten, im Nephelinbasalt der Hackkuppe bis 0,4 mm grosse Körner eines Spinells beobachtet wurden. Der Spinellreichthum scheint demnach absolut kein zufälliger zu sein, vielmehr innig mit der Ausbildung des basaltischen Magmas in diesem ganzen Theile des tertiären Eruptionsgebietes in Zusammenhang zu stehen.

Dürfen wir nun nach obigen Erörterungen annehmen, dass die gabbroartigen Einschlüsse, die möglicherweise die Hauptlieferanten wenigstens der Spinelle gewesen sind, mit dem Basalt in inniger genetischer Beziehung stehen, so können wir die Seifenablagerung des Seufzergründels, wenn wir von den aus dem Quadersandstein stammenden Quarzkörnern absehen, als eine durchaus monogenetische Lagerstätte auffassen, im Gegensatz zu der ausserordentlich polygenetischen Lagerstätte der böhmischen Granaten. Das Material zur Bildung der ersteren hat ausschliesslich Basalt mit seinen

[10]) A. Geikie: The ancient Volcanoes of great Britian. II. Bd.

[11]) Ebenda. Bd. I. S. 62.

Tuffen und Breccien geliefert, während letztere aus der Zerstörung von mindestens sieben Gesteinen hervorging, welche alle ihre schweren, nicht leicht zerstörbaren Mineralien beigesteuert haben.

— · — —

Die Prüfung der natürlichen Baugesteine.

Von

O. Herrmann-Chemnitz.

In den Prüfunganstalten für Baumaterialien werden an den natürlichen Baugesteinen namentlich die petrographische Bezeichnung, das Raumgewicht, das specifische Gewicht, die Druckfestigkeit, in trocknem und wassersattem Zustande sowie nach Beanspruchung durch Frost mitunter auch durch Feuer, die Wasseraufnahmefähigkeit und Abnutzung ermittelt, nur bisweilen auch die Biege-, Zug-, Schub- und Torsionsfestigkeit, das Verhalten gegen die Einwirkung von chemischen Reagentien, die Bauschanalyse. Sodann finden sich zumeist kurze von Nichtgeologen verfasste Angaben über Farbe, Gefüge des Gesteins etc. In der Regel sind die genaueren Fundstellen des Gesteins, der Name des Antragstellers (Einsenders), die Abmessungen der Versuchskörper erwähnt.

Die Versuche werden mit sorgfältig hergestellten würfelförmigen Versuchskörpern angestellt. Die Druckfestigkeit wird ermittelt, indem der Würfel einem hydraulischen Druck ausgesetzt wird, bis er, meist in 2 mit den Spitzen einander zugekehrte Druckpyramiden, zerdrückt erscheint. Der Druck wird dann in kg pro 1 qcm gedrückte Fläche umgerechnet und angegeben. Die Wasseraufnahme ermittelt man durch Eintauchen der Würfel in Wasser und Bestimmung der Gewichtszunahme nach 12, 100 und 125 Stunden. Die Abnutzung erfährt man, indem man die belasteten Würfel der Einwirkung einer rotirenden Schleifscheibe aussetzt und nach einer bestimmten Anzahl von Umgängen der Scheibe die Gewichtsabnahme ermittelt und den Gewichtsverlust dann in g angiebt oder den Verlust in ccm des Volumens umrechnet.

Fast gleichzeitig ist in letzter Zeit von drei verschiedenen Seiten völlig unabhängig von einander die Durchführung dieser Versuche, wie sie namentlich in der vielbeschäftigten Prüfungsstation für Baumaterialien der Königlichen Technischen Versuchsanstalten zu Berlin-Charlottenburg erfolgt, vom technisch-geologischen Standpunkte aus beleuchtet worden. Es geschah dies durch:

1. A. Leppla-Berlin in seinem Aufsatz: *Die Prüfung der natürlichen Baugesteine* (Baumaterialienkunde. Jahrgang IV. Heft 3);

2. G. Gürich-Breslau in seinem Vortrag: *Ueber die Festigkeitsuntersuchungen an natürlichen Bausteinen* (Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Sitzung vom 21. Juni 1899.);

3. im I. Theil der Schrift des Referenten: *Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie* (Berlin, Gebrüder Borntraeger).

Den Ausführungen A. Leppla's schloss sich an C. Chelius-Darmstadt in seinem Referat: *Die Prüfung der natürlichen Baugesteine* (Der deutsche Steinbildhauer 1899. No. 22) und empfahl dieselben der Beherzigung.

Schon früher war die Frage nach einer für die Publicationen der Materialprüfungsanstalten geeigneten *Eintheilung der natürlichen Baugesteine* erörtert worden von F. Fiebelkorn-Berlin (Thonindustrie-Zeitung 1897. No. 82 und Baumaterialienkunde Jahrg. III. S. 172—175; IV. S. 29) und von U. Grubenmann-Zürich (Mitth. der Schweizer. Materialprüfungsanstalt. 1. Heft. 2. Aufl. Zürich 1898; Baumaterialienkunde III. S. 190).

Sämmtliche Verfasser kommen in ihren Ausführungen zu der Forderung, dass von den Prüfungsanstalten in Zukunft mehr wissenschaftliche Wege eingeschlagen werden möchten, dass insbesondere neben den bisherigen Untersuchungsmethoden auch eine fachmännische petrographische (namentlich mikroskopische) und geologische Untersuchung der Prüfungsobjecte in Anwendung gebracht werden solle, dass also Geologie und technische Mechanik künftig gemeinsam an die Lösung der vorliegenden Aufgaben herantreten sollten.

Hoffentlich sind diese Anregungen die Veranlassung zu einer Reform und Ergänzung der Prüfung der natürlichen Baugesteine! Nur wenn diese durchgeführt sind, wird das Ziel erreichbar erscheinen, dass die Resultate der Prüfungsanstalten, die nach der Art und Ausstattung der Publicationen doch für weite Kreise berechnet sind, wissenschaftlich und auch technisch allgemein wirklich verwerthbar werden und der Technik grösseren Nutzen gewähren.

Zur Besprechung der unter 1. und 2. genannten, für diesen Zweck vorliegenden Aufsätze übergehend, so weist A. Leppla im Eingange und am Schlusse seiner Ausführungen zunächst darauf hin, dass in Europa bis jetzt zwischen dem Bedürfniss nach technischer Prüfung der Gesteine und wissenschaftlicher Erforschung derselben kaum irgend welche nennenswerthe Verbindung bestand und betont, dass es in der Periode der höchsten Ausnutzung naturwissenschaftlicher Forschungen für die Zwecke des wirthschaftlichen Lebens an der Zeit ist, die Verbindung zwischen diesen beiden Zweigen der Forschung zu

knüpfen. Leppla zeigt, dass die Gesichtspunkte, welche für die technische Bewerthung eines Gesteins in Betracht kommen, zum grossen Theile auch von petrographischer Seite beleuchtet werden können. Diese Seite wird bisher aber so gut wie völlig vernachlässigt. Bei der wichtigsten Eigenschaft der Gesteine, der Festigkeit, macht Leppla auf die ausserordentliche Schwankung der einzelnen für die Druckfestigkeit an ein und demselben Gesteine ermittelten Zahlen aufmerksam, wie z. B. bei Granit, der die Zahlen 800 bis über 3000 kg pro 1 qcm aufweist. Es geht daraus hervor, dass aus den Resultaten des Druckversuches allein kein wissenschaftlicher Schluss, keine Theorie, keine Formel abzuleiten sei, wenn nicht gleichzeitig über die näheren mineralischen Bestandtheile, also über die petrographischen Varietäten, Aufschluss gegeben werde, da diese als bestimmte Mineralcombinationen auch verschiedene Festigkeiten darbieten werden. Nun lässt sich zwar der exacte physikalische Begriff „Festigkeit“ auf die Gesteine nicht schlechthin anwenden, da letztere keine homogenen Körper sind, sondern eben aus mehreren Mineralien in unregelmässigen, wechselnden Verknüpfungen und Mengenverhältnissen bestehen, wohl aber liessen sich vielleicht gewisse Gesetzmässigkeiten aufstellen, wenn erst einmal das Studium der mechanischen Eigenschaften der einzelnen Mineralien, das bis heute noch nicht weit gediehen ist, ausgebaut wäre. Dies scheint Leppla der wichtigste Punkt in der ganzen Forschung zu sein. Es wird zu diesem Zweck nöthig sein, die Versuche und Methoden, die in neuerer Zeit von verschiedenen Forschern über Härte, Plasticität, Sprödigkeit etc. an einzelnen Mineralien ausgeführt wurden, weiter auszudehnen und zu verfolgen. Sodann ist es erforderlich, die Mengenverhältnisse der Mineralien im Gestein zu kennen, da Reichthum an einzelnen die Festigkeit vermehren oder vermindern kann. Auch die Korngrösse, die Beschaffenheit der Grundmasse porphyrischer Gesteine, der Erhaltungszustand müssen, wie an verschiedenen Beispielen klargelegt wird, die Gesteinsfestigkeit beeinflussen. Sie alle können vom Petrographen ohne besonderen Zeitaufwand ergründet werden. Auch für die Wetterbeständigkeit und Verwitterungsfähigkeit der Gesteine, welche theils mechanischer, theils chemischer Natur sind, hat die petrographische Beschaffenheit der Gesteine die grösste Bedeutung. Die Erscheinungen dieser Eigenschaft sind die Ergebnisse der Einwirkungen der ein Gestein umgebenden Agentien, die man unter dem Begriff der Atmosphärilien zusammenzufassen pflegt. Die mechanische Auflockerung des Gesteins ist namentlich eine Wirkung der in unserem Klima beträchtlichen Temperaturschwankungen, durch die eine, und zwar an den verschiedenen Mineralien ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung der Gesteinsgemengtheile stattfindet, wodurch gegenseitig Druck und Spannung und infolgedessen Risse, Zersplitterungen etc. erzeugt werden. Diesen Temperaturunterschieden gegenüber werden sich Gesteine von verschiedener Korngrösse ungleich verhalten. Die Gegenwart von besonderen Mineralien, wie von feinfaserigen und filzigen Aggregaten etc. werden die Lockerung verzögern. Das Studium der chemischen Seite dieser Eigenschaft kann ebenfalls nur durch Forschungen an den einzelnen, an Zahl ja sehr wenigen gesteinsbildenden Mineralien gefördert werden. Es läuft hinaus auf die Feststellung der Einwirkungen von sauerstoff-, kohlensäure-, humussäure- und schwefligsäurehaltigem Wasser bei verschiedenen Temperaturen auf jene Mineralien. Bevor nicht hierüber Klarheit geschaffen, kann von einer wissenschaftlichen Behandlung der Wetterbeständigkeitsfrage gar nicht die Rede sein. Alle bisherigen Methoden, die Wetterbeständigkeit eines Gesteins zu bestimmen, wie das Gefrierverfahren etc. können nur unvollkommene Einblicke gewähren oder sind gänzlich werthlos. Die Wege, welche die künftige Forschung einschlagen muss, werden von Leppla schliesslich noch einmal wie folgt, kurz angegeben:

1. Das Studium der physikalischen Verhältnisse insbesondere der Elasticitätserscheinungen im weitesten Sinne an den gesteinsbildenden Mineralien.

2. Das Studium der chemischen Veränderungen, welche letztere unter dem Einfluss von Wasser, Sauerstoff, Kohlensäure, schwefliger Säure, Humussäure, Salzlösungen etc. erleiden.

3. Die Auffindung von Methoden zur Bestimmung der Mengenverhältnisse der einzelnen Gemengtheile in den zusammengesetzten Gesteinen, vielleicht auf Grund der Trennungen nach dem specifischen Gewicht mittels specifisch schwerer Flüssigkeiten.

4. Die Berücksichtigung der Zusammensetzung und Structur der Gesteine, insbesondere die Einführung der mikroskopischen Methoden.

Eine grosse Zahl der Ergebnisse der bisherigen technischen Prüfung wird die wissen-

schaftliche Grundlage für eine Reihe von anderen Beurtheilungen der Gesteine, die der Petrographie bisher entgangen sind, bilden.

G. Gürich beschreibt zunächst die Ausführung der Untersuchungen auf Druckfestigkeit, Abnutzung und Wasseraufnahme, wie sie in der Charlottenburger Anstalt gehandhabt wird. Er hebt dabei den Uebelstand hervor, dass nicht in allen Versuchsanstalten mit denselben Druckmaschinen und dass nicht in allen Anstalten mit Versuchskörpern von gleicher Grösse, ja in Charlottenburg selbst aus gewissen Gründen mit verschieden grossen Versuchswürfeln gearbeitet werde, wodurch es erschwert sei, die Untersuchungsresultate der verschiedenen Materialprüfungsanstalten miteinander zu vergleichen und die Resultate eines Instituts zum Zwecke einer vergleichenden Uebersicht zu benutzen. Sodann betont Gürich, unter Anführung von Belegen, dass das in Charlottenburg benutzte Schema der Anordnung der untersuchten Gesteine, die Bezeichnungsweise der Gruppen von Gesteinsarten, eine zum mindesten unmoderne, in vielen Fällen sogar direct falsche ist, die Benennung des Gesteins vielfach verkehrt. Es sei deshalb zum weiteren Ausbau des Institutes eine genaue petrographische Untersuchung der Gesteine, bei der namentlich der mikroskopische Befund eine Deutung der technischen Eigenschaften zulasse, nöthig. Eine weitere zwar schwieriger zu erfüllende, aber zur würdigen und zweckentsprechenden Ausstattung der Charlottenburger Anstalt nöthige Anforderung sei es, die Untersuchungen nicht nur als Gelegenheitsarbeiten zu betrachten, sondern sie zu einem systematisch durchgeführten und methodisch einheitlichen Gebäude auszubauen. Zu diesem Zwecke müsste namentlich auch eine Untersuchung des Gesteins in der Natur, im Steinbruch, mit der Laboratoriumsarbeit Hand in Hand gehen. Aus den Lagerungsverhältnissen eines Gesteins, aus den Beziehungen desselben zu der Erdoberfläche und zu benachbarten Gesteinscomplexen ergiebt sich ebenfalls die Deutung der technischen Eigenschaften des Gesteins.

Referent möchte noch einige weitere Bemerkungen hinzufügen.

Wissenschaftlich unverständlich ist vor Allem der Ausgangspunkt, den die Prüfungsanstalten für ihre Untersuchungen nehmen und der doch schliesslich die Grundlage für alle Publicationen bildet, nämlich die Art der Feststellung der petrographischen Natur (der Bezeichnung, des Namens) des untersuchten Gesteins.

In der Charlottenburger Anstalt, welche allein in den Jahren 1884—1895 rund 13000 Druckversuche an natürlichen Gesteinen ausführte, erfolgt die petrographische Bezeichnung „der Steine nach den Angaben der Antragsteller“, ohne dass, wie ein Blick selbst in die neueste Veröffentlichung (1898) lehrt, diese einer genauen sachkundigen Controlle unterzogen würden. In anderen Anstalten wird die Benennung der eingesandten Gesteine von Nichtgeologen an der Hand der vorhandenen geologischen Karten, nirgends auf Grund einer petrographischen Untersuchung festgestellt.

Nun ist aber bekannt, wie durchaus willkürlich, sachlich unbegründet und schwankend im Volksmund, in der Technik und Industrie, vom Steinbruchinhaber oder -arbeiter die Gesteinsbenennungen vielfach gewählt und angewendet werden. Man kann wohl sagen, dass jedes festere Gestein irgendwo ganz allgemein als Granit, dass die verschiedenartigsten Gesteine an einer Stelle als Porphyr bezeichnet werden. Eine ganze Reihe von fehlerhaften Bezeichnungen in den Publicationen der Charlottenburger Anstalt lassen sich auf diese Ursache zurückführen, und selbst der Fachgeolog wird nur dann in der Lage sein, den Irrthum aus der Ferne zu erkennen, wenn er gerade mit dem angegebenen Steinbruch aus eigener Anschauung bekannt ist. Sodann werden von der Industrie ganz constant gewisse wissenschaftliche Bezeichnungen für Gesteine anderer Natur, als es der Name besagt, gebraucht, so schwarzer „Granit“ für gewisse jetzt industriell in enormer Menge benutzte südschwedische Diabase und Diorite, „Syenit“ für Diabase der Lausitz, des Fichtelgebirges, Südschwedens sowie für Diorite des Odenwaldes etc. Zahlreiche Verwechslungen dieser Art finden sich ebenfalls in den Listen der Charlottenburger Anstalt. Als Curiosa seien noch die allgemein gebrauchten technischen Namen „Sardinischer Granit“ für einen dichten Kalkstein Oberitaliens, „Belgischer Granit“ für einen Kohlenkalkstein der Gegend von Poulseur etc. in Belgien erwähnt. In der That findet sich der belgische Kalkstein in den Veröffentlichungen der Charlottenburger Anstalt einmal unter dem Eruptivgestein Granit aufgeführt.

Nun könnte es der Allgemeinheit ja gleichgültig sein, unter welchem Namen ein Gestein in den Listen einer Prüfungsanstalt geführt wird, wenn die Resultate bloss dem Antragsteller mitgetheilt würden, schliesslich auch noch, wenn sie ungeordnet hintereinandergereiht zur Veröffentlichung gelangten.

Dem ist aber nicht so. Die auf Grund der oben dargelegten und näher beleuchteten Principien bestimmten und benannten Gesteine erfahren allgemein eine Gruppirung und als Gruppenbezeichnungen werden rein wissenschaftliche Namen gewählt, so in der Charlottenburger Anstalt: Massige ungeschichtete Gesteine, z. B. 1. Granite, 3. Ophiolite, 5. Trachytgesteine etc. Naturgemäss finden sich jetzt zahlreiche Gesteine in falschen Gruppen.

Für die aufgestellten Gesteinsgruppen werden dann (Mittheil. aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin 1897, S. 49) aus den Zahlen der einzelnen Gesteine mittlere Druckfestigkeiten herausgerechnet[1]).

Die veröffentlichten Resultate der Versuchsanstalten werden nun in fast allen technischen litterarischen Publicationen auf dem Gebiete des Baumaterialwesens herangezogen, sie sind schon wiederholt in rein wissenschaftlichen Arbeiten benutzt worden, die aufgestellten Durchschnittszahlen sind in Handbücher der Baumaterialienkunde übergegangen. Diese Thatsachen begründen wohl schon hinreichend den Protest gegen das Verfahren, das in der Charlottenburger Anstalt, in ähnlicher Weise auch in anderen Anstalten, gehandhabt wird. Referent möchte im allgemeinen Interesse deshalb noch folgende Wünsche ableiten:

1. Dass die in den Versuchsanstalten zurückbehaltenen Belegstücke von fachmännischer Seite bestimmt und an der Hand dieser Bestimmungen Berichtigungen der Tabellen veröffentlicht werden möchten.

2. Dass, worauf namentlich C. Chelius in seinem Referat (a. a. O.) ausdrücklich hingewiesen hat, bei neu zu begründenden Materialprüfungsanstalten dem Geologen Antheilnahme an der Organisation und den Arbeiten eingeräumt werde. Der Geolog wird für die vorliegenden Untersuchungen eine Summe von Kenntnissen und Erfahrungen mitbringen, die sich der Techniker nicht nebenher erwerben kann. Schon beim Anblick eines Gesteins werden Jenem die innere Structur des Gesteins, die Verhältnisse unter denen sich dasselbe gebildet hat, das Verhalten in der Natur gegenüber den Atmosphärilien und viele andere Fragen vor die Seele treten, und unter diesem Eindrucke wird er seine Beurtheilung und Untersuchung des Gesteines einrichten können. Er wird in der Lage sein, wo nöthig, die Feinheiten und Besonderheiten in der Structur, in der mineralischen Zusammensetzung, den Erhaltungszustand der Gemengtheile etc. an der Hand der mikroskopiscken Untersuchung leicht und rasch zu ergründen. Er wird so von vornherein gewisse für die Untersuchungen ungeeignete Probestücke von der Prüfung ausschliessen, für viele sonst unverständliche Punkte in den Resultaten eine richtige Erklärung geben können. Es möchte beispielsweise nur einmal von einem Geologen Material von verschiedenen Stellen eines Steinbruches, etwa aus verschiedenen Tiefen oder von verschieden Theilen eines Ganges richtig ausgewählt und der jetzt üblichen Prüfung unterzogen werden, und sofort würden greifbare Unterschiede sich herausstellen. Gewiss wird der Geolog auch an die Frage herantreten können, ob nicht manche der überzahlreichen Untersuchungen, die dem Industriellen nicht unerhebliche Kosten verursachen und zu einer mechanischen Arbeit nach bestimmtem Schema herabzusinken drohen, überflüssig gemacht oder abgekürzt werden könnten, da sie sich mitunter oft an ein und derselben Gesteinsvarietät aus ein und demselben geologischen Districte wiederholen.

Der Geolog müsste aus bestimmten petrographischen Eigenthümlichkeiten der Gesteine feste, für die Beurtheilung der Wetterbeständigkeit maassgebende, allgemein zu beachtende Regeln ableiten. Es sei hierbei an den Einfluss der Thonschieferlamellen in den Flaserkalken, an denjenigen des Kalkgehaltes der Sandsteine bestimmter Districte, an die constante Neigung gewisser Gesteine, Ausblühungen entstehen zu lassen, wenn sie unter gewissen Verhältnissen als Baumaterialien benutzt werden, erinnert. Sodann würden allgemeine Sätze über das Verhalten der wichtigsten Baugesteine gegenüber den gebräuchlichsten modernen Steinconservirungsmitteln (Kessler'sche Fluate, Testalin etc.) ermittelt werden müssen. Es würden dann die zahlreichen Fehler, die bei der Auswahl des Gesteinsmaterials für Kunstbauwerke gemacht

[1]) Mittlere Druckfestigkeiten können aus den Untersuchungen einer Materialprüfungsanstalt für ein Gestein, in wissenschaftlichem Sinne, nicht abgeleitet werden, da der die Untersuchung Ausführende nicht selbst objektiv das Material zu den Versuchen beschafft, sondern dieselben an den eingesandten Stücken ausführt. Es sind durch letztere aber nur die Gesteine vertreten und deshalb für das Resultat bestimmend, welche zur Zeit stark industriell verwerthet werden. So finden sich beispielsweise unter den Graniten der Charlottenburger Anstalt, schwedische, Lausitzer, Fichtelgebirgsgranite in erdrückender Anzahl, während andere zur Zeit in Deutschland wenig benutzte europäische Granite schwach oder nicht vorhanden sind; fast sämmtliche aussereuropäische Gesteine fehlen. Die ausgerechneten Zahlen sind also der Durchschnitt aus den Zahlen einer Prüfungsanstalt nicht die mittlere Durchschnittszahl für die Festigkeit eines Gesteins.

werden, die sich erst nach Jahrzehnten rächen und nur schwer wieder gut zu machen sind, vermieden werden können.

Mit besonderem Nachdrucke sei dem Wunsche Ausdruck verliehen, dass bei der in Aussicht genommenen und im deutschen Reichstage befürworteten Errichtung einer Materialprüfungsanstalt für das Deutsche Reich die vorgebrachten Erörterungen berücksichtigt werden möchten.

3. Dass die aufgeworfenen Fragen auf dem nächsten Congress des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik zur Discussion gestellt würden.

Die wiedergegebenen Vorschläge können zur Zeit aber nur Anregungen darstellen. Neue technisch-wissenschaftliche, brauchbare Untersuchungsmethoden, die Fixirung der Resultate in einer für die Technik benutzbaren Form, weitere Gesichtspunkte wird der Geolog erst aus einer praktischen Thätigkeit im Rahmen der Materialprüfungsanstalt und einer besseren Kenntnis der Bedürfnisse der Technik heraus gewinnen können.

—

Briefliche Mittheilungen.

Natürlicher Koks in den Santa Clara-Kohlenfeldern, Sonora, Mexiko.

Die Kohlenfelder von Santa Clara werden unterlagert von vulcanischen Gebirgsschichten und sind vielfach gestört in der Lagerung, durchbrochen und bedeckt von vulcanischen Gesteinen verschiedenen Alters. Die Kohlenschichten kommen in zwischengelagerten Sanden und Thonen vor. Am Calera Creek fand man ein geringes Bett von unreinem Koks an der Mündung vom El Tomfluss. Später entdeckte man noch mehrere 2,4 — 3 m dicke Lager. In jedem Falle finden sich Beziehungen zu dem Eruptivgestein; entweder bildet letzteres die Decke mit Zwischenlagerung eines dünnen Bandes von Schiefer oder das Liegende, wobei auch Mischungen von Gestein und Koks vorkommen; das vulcanische Gestein füllt sogar schmale Spalten im Koks aus. Der Koks braucht aber seine Entstehung durchaus nicht allein dem vulcanischen Gestein zu verdanken, denn es finden sich auch Kokstaschen in einem 1,2 m starken Anthracitlager. Bemerkenswerth ist das Nebeneinandervorkommen von Kohle und Koks in demselben Bett, zuweilen nur durch eine 7,5 cm starke Thonschicht getrennt. An den Bruchstellen des Koks findet sich etwas Graphit, auch der Anthracit zeigt an ähnlichen Stellen einen Graphitanflug, geht aber auch ganz in Graphit über. Das Vorkommen von Graphit in dem Koksbette ist dadurch interessant, dass es beweist, dass der Weg der Umwandlung von Pflanzenfasern in Graphit über Anthracit oder natürlichen Koks führt. Der natürliche Koks ist dunkelgrau, hat sehr kleine Poren und ist dichter als Ofenkoks. Er hat die stengelige Structur wie Ofenkoks, giebt ein ausgezeichnetes Feuerungsmaterial mit weisser Asche und ist nicht schwerer zu entzünden als Anthracit. Der Werth dieser Kokslager besteht darin, dass sie regelmässig eingebettet sind und auf weite Strecken in demselben Bett des Kohlenschiefers fortlaufen.

So lautet ein Referat der Chemiker-Zeitung über eine Notiz von E. T. Damble in Trans. Amer. Inst. of Min. Eng., San Francisco Meet. 1899.

Sollte sich der gesammte Sachverhalt bestätigen, so wäre das ein charakteristischer Beleg für die Thatsache, dass Graphit (oder vielleicht richtiger gesagt: Schungit) recht gut als Endglied der Reihe: Torf, Lignit, Kohle, Anthracit, Koks, Graphit auftreten, also auch offenbar organischen Ursprungs sein kann.

Ich habe in Heft 5, 1898 d. Z. in dem Aufsatz „Methan, Bitumen, Asphalt, Anthracit, Graphit, Diamant“ gesagt: „dass ein und dieselbe Substanz auf recht verschiedene Weise entstehen kann, aber nur selten werden in allen Fällen die ihr beigesellten oder beigemischten Begleiter identisch sein.“ Hier liegt demnach der Fall vor, dass die organische Herkunft des Graphits (Schungits?) gar nicht angezweifelt werden kann: sie erhellt aus seinen Begleitsubstanzen. *Dr. Carl Ochsenius.*

Referate.

Zur Kenntniss der Erzvorkommen in der Umgebung von Irschen und Zwickenberg bei Oberdrauburg in Kärnten[1]. (R. Canaval (Klagenfurt); Jahrb. naturhist. Landesmuseums f. Kärnten 1899, 25. Heft.)

In der vorliegenden Schrift giebt Canaval, der schon wiederholt mit Schriften über weniger bekannte alpine Lagerstätten hervorgetreten ist, einen weiteren Beitrag zur Kenntniss der Gänge und Lager um den Kreuzeckstock. Die hier zu besprechenden Vorkommnisse liegen im südwestlichen Theil des letzteren und sind im Allgemeinen an Granat führende Glimmer- und an Hornblendeschiefer gebunden, die ihrerseits mehrfach von Tonalitporphyrit durchbrochen werden. Verf. ist geneigt, die Entstehung der Gangfüllungen in die engsten Beziehungen zu dem Hervorbruch des letzteren zu bringen. Es werden zunächst zwei Antimonitgänge („beim Gloder“) erwähnt, die Schwefelkies und als Gangart Quarz führen und dabei,

[1] Ueber Gold in Kärnten, zum Theil an denselben Punkten, die Canaval behandelt, s. d. Z 1897 S. 77, 1898 S. 442 u. 444.

wie dies auch anderwärts häufig genug in Antimonitgängen beobachtet wird, einen guten Goldgehalt besitzen. Der letztere beträgt in dem Schlich der Pochgänge 11 g und in dem „graphitischen Lettenbesteg“ sogar 34 g pro t; daneben wurden bezw. 25 und 141 g Silber pro t nachgewiesen.

Ein anderes Vorkommen „am Fundkofel“ führt gleichfalls Gold, das gebunden ist an Pyrit und Arsenkies oder als Freigold auftritt. Die 0,2 — 2 m mächtige Lagerstätte liegt concordant zwischen den Schiefern und wird als Lagergang bezeichnet, sie dürfte indess zweifellos eine mit den Schiefern gleichzeitig gebildete Linse darstellen, da in ihr solche „Gangarten“ eine Rolle spielen, welche auf einem echten Erzgang zum Theil sehr seltene Erscheinungen, dagegen ein häufiger Bestandtheil mancher Schiefer sind, nämlich: Quarz, Calcit, Glimmer, Plagioklas, Hornblende, Rutil, Zoisit und Turmalin. Der „Lagergang“ wird in genetische Beziehung zu einem hornsteinähnlichen Gestein gebracht, welches im Hangenden der Lagerstätte auftritt und vom Verf. als ein Felsit bezeichnet und für ein Aequivalent des sonst am Kreuzeck verbreiteten Tonalitporphyrits gehalten wird. Da es sich, wie gesagt, aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Lager und nicht um einen Gang handelt, so wird man auch für jenen „Felsit“ keine eruptive Entstehung anzunehmen brauchen und das Gestein vielleicht als eine Hälleflinta bezeichnen dürfen. — Der recht geringe Schlichfall enthält durchschnittlich 46—48 g Gold und 12 — 14 g Silber, in reicheren Erzen aber auch 382 g Gold und 86 g Silber in der Tonne.

Ein drittes Vorkommen an der „Knappenstube“ ist ein Kieslager mit vorwiegendem Pyrit, Magnet- und Kupferkies und untergeordnetem Arsenkies, Bleiglanz und Zinkblende. An den Arsenkies ist ein bis zu 104 g pro t betragender Goldgehalt gebunden. Als Lagerarten werden Quarz, Albit, Labrador, Muscovit, Biotit, Augit, Epidot, Zoisit, Titanit, tremolitartige Hornblende, Rutil, Ankerit, Calcit und „graphitische Substanz“ angeführt. Das Kieslager gehört in die Reihe derjenigen, welche Verf. schon früher (siehe Referat d. Z. 1899 S. 98) von Kallwang und aus dem Wellathal beschrieben hat. Bezüglich der Entstehung derselben lehnt sich hier Canaval ganz an Vogt's Ausführungen über den Zusammenhang der Kiesbildung mit eruptiven Vorgängen an und reiht die drei kärntner Vorkommnisse dem Vogt'schen Typus Röros - Rammelsberg ein. Der Vergleich mit den sehr ähnlichen norwegischen Kieslagern ist ein naheliegender, und es mag auch hier von eruptiven Lagerstätten gesprochen werden, so lange von manchen Geologen viele bunt zusammengesetzte Glieder der krystallinen Schieferformation für dynamometamorph veränderte Eruptivgesteine gehalten werden. Man darf aber dann meines Erachtens jene Vorkommnisse nicht zugleich mit den Rammelsberger Kiesen nennen, welche in keinem nachweisbaren Zusammenhang mit Eruptivgesteinen stehen und deshalb von den besten Kennern immer noch mit gutem Grund für eine schichtige Lagerstätte gehalten werden.

Schliesslich werden noch zwei Erzgänge erwähnt, von denen der eine im Michelthal bekannte eine quarzige Bleiglanz-Zinkblendefüllung zeigt, die auch im anderen bei Irschen gelegenen, scheinbar in die Fortsetzung einer mit zersetztem Eruptivgestein erfüllten Spalte fallenden der Gegenstand eines alten Bergbaus gewesen sein mag. Verf. nimmt hier Gelegenheit, eine Ansicht zu wiederholen, welche er schon in einer früheren, gleichfalls das Kreuzeck betreffenden Arbeit[2]) geäussert hat; er hält nämlich dafür, dass manchmal eine aufgerissene Spalte, besonders wenn ihre geringe Weite einem aufsteigenden Eruptivgestein einigen Widerstand entgegensetzte, nur theilweise von einem solchen erfüllt wurde, während der Rest der Gangfüllung aus den Absätzen der unmittelbar nachfolgenden heissen Quellen besteht. Dadurch habe es in dem Kreuzeckgebiet mehrfach den Anschein, als ob sich die Erzgänge in der Tiefe in Eruptivgesteine umwandelten.

Bergeat.

Die Schwimmsandeinbrüche von Brüx.
(F. E. Suess: Studien über unterirdische Wasserbewegung. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1898. XLVIII. S. 483—515.)

Der Schwimmsand ist ein feiner, lichtgrauer bis weisser Sand, der mehr als 90 Proc. ziemlich abgerundete Quarzkörner enthält neben spärlichen Feldspaththeilchen und weissen Glimmerblättchen. Die Grösse der Quarzkörner bewegt sich zumeist zwischen 0,13 und 0,25 mm Durchmesser, ein geringerer Theil zeigt weniger als 0,09 mm Durchmesser. Der Sand nimmt 31,14—33,2 Proc. seines Volumens an Wasser auf, ist aber im trockenen Zustand ziemlich fest, lässt sich in nahezu senkrechten Wänden abgraben und zeigt sich in verschiedenen Korngrössen vielfach transversal geschichtet. Er entstammt

[2]) R. Canaval: Die Erzvorkommen im Plattach und auf der Assam-Alm bei Greifenburg in Kärnten und die sie begleitenden Porphyrgesteine. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1895. XLV. S 103.

ursprünglich wahrscheinlich dem krystallinen Gebiet des Erzgebirges, stellt sich aber in zweiter Linie als eine Umlagerung des Quadersandsteins dar. Jetzt bildet er unregelmässige linsenförmige Lager zwischen wenig durchlässigem Tegel oder Schieferthonen in der oberen, nachbasaltischen Stufe des nordwestböhmischen Braunkohlengebietes, und zwar liegt der Schwimmsand über dem westlich von Brüx in grossen Tagebauen abgebauten Flötze.

Das Vorhandensein und die Ausdehnung des Schwimmsandes in der Decke der Flötze kann nur durch sehr zahlreiche Bohrungen nachgewiesen werden. Das für Brüx verhängnissvolle Lager war sowohl der Bergbehörde als auch dem Bergbau selbst entgangen, und daher waren Vorkehrungen zum Entwässern und Unschädlichmachen desselben nicht getroffen worden. Die nach dem Haupteinbruch vom 19. und 20. Juli 1895 angeordneten Bohrungen haben folgendes Bild des Schwimmsandlagers ergeben. Unter dem nördlichen Stadttheil von Brüx bildet der hochgradig wasseraufnahmefähige Sand eine nach S und O auskeilende Mulde. Die grösste Mächtigkeit des theils reinen, theils durch mehr oder minder thonige Lagen in einzelne Schichten gespaltenen Lagers beträgt mehr als 20 m. Im Hangenden liegt ein sich ebenfalls auskeilender trockener Sand von etwa 10 m Mächtigkeit und grosser Durchlässigkeit, im Liegenden ein weniger mächtiger verfestigter Sand und darunter ein wenig durchlässiger sandiger Thon oder Letten, welcher selbst wieder das Hangende der Braunkohlenflötze bildet.

Der Abbau der letzteren in der Nähe der Stadt war der unmittelbare Anlass zum ersten Einbruch (19. und 20. Juli 1895). Der von Tag aus mit Wasser gesättigte Schwimmsand hatte einen Weg zu den offenen tieferliegenden Grubenräumen gefunden, war dahin ausgeflossen und an seinem ursprünglichen Lagerort waren Hohlräume entstanden, in welche das Deckgebirge mitsammt den aufgesetzten Gebäuden nachstürzte. Das Volumen der erfüllten Grubenräume wird auf 90—95 000 cbm geschätzt. Der Einbruch oder die Senkung der Decke geschah in Form von Pingen, welche sich in den von der Ausflussstelle des Sandes entferntesten Theilen zuerst zeigten und von da gegen diese vorschritten. Der Schwimmsand hat sich also mit währendem Ausfliessen immer weiter von der höchstgelegenen Auflagerfläche nach der Ausflussöffnung nach abwärts vorgeschoben und hierdurch die ersten Hohlräume an der Peripherie, die letzten und grössten in der Nähe der Ausflussöffnung erzeugt. Die Senkung begann nur ganz kurze Zeit nach dem Beginn des Ausflusses in die Grubenräume und war mit diesem nach etwa 9 Stunden in der Hauptsache vollendet. Das Gebiet der Pingen einschliesslich der sie umgebenden Erdspalten umfasste rund 6 ha. Als allgemeine Ursache des Ausflusses (Einbruches) wird das Vorbeistreichen eines Verwurfes in der Nähe der Abbaukammer betrachtet. Kleinere Einbrüche erfolgten später, am 6. August und 9. September 1896, an diesem Tage in Folge eines scheinbar unbedeutenden künstlichen Eingriffes, nämlich durch die Durchstossung einer liegenden 0,20 m mächtigen Sandsteinbank mittels eines nicht mehr als 0,15 m weiten Bohrloches.

Unter den zahlreich vorgeschlagenen Abhilfsmaassregeln wurde derjenigen der Vorzug gegeben, welche auf eine Verfüllung der noch vorhandenen Hohlräume in den Gruben mittels Versatzmaterial hinauslief.

Mit dem ersten Einbruch ging ein allgemeiner Sturz der Brunnenwasserstände im Schwimmsandgebiet vor sich. Der Grundwasserspiegel war vor dem Einbruch überall annähernd gleich hoch. Einige Wochen nach demselben zeigte er sich in verschiedenster Weise gesenkt, und zwar ergaben die Grundwasserisohypsen nahezu concentrische Ringe um den Mittelpunkt des Einbruchgebietes oder der Ausflussstelle.

Hinsichtlich der Frage, ob der Schwimmsand einen Auftrieb durch das auflastende Deckgebirge oder in Folge des Druckes einer höher gelegenen benachbarten Wassermenge erleidet, neigt F. Suess der letzteren Annahme zu. Während der Sand im trockenen Zustand in Folge der grossen Reibung der Körner nahezu senkrechte Wände bilden kann, entbehrt er im wasserdurchtränkten Zustand der Reibung und verhält sich wie eine Flüssigkeit. *A. Leppla.*

Litteratur.

1. Herrmann, O.: Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. Technische Geologie nebst praktischen Winken für die Verwerthung von Gesteinen unter eingehender Berücksichtigung der Steinindustrie des Königreiches Sachsen etc. 428 S. mit 6 Tafeln u. 17 Textfiguren. Berlin. Gebr. Bornträger. 1899. Pr. 8 M.

Vorweg gesagt, stellt das vorliegende Werk das Beste dar, was bis jetzt in der wissenschaftlichen Behandlung der Fragen über Verwendung der Gesteine überhaupt geleistet wurde. Das besonders hervorzuheben scheint mir die erste Pflicht des Referenten. Genauer als die Ueberschrift deutet der Untertitel an, dass das Buch eine technische

Geologie ist, welche alle, den Ingenieur und Architekten, den Steinbruchbesitzer und Steinmetzen, nicht zum mindesten aber auch den Geologen berührende Fragen über die natürlichen Gesteine und ihre technische Bedeutung zu lösen versucht und auch löst. Nicht wie die meisten ähnlichen Werke über technische wichtige Gesteine, geht dies Buch über die Natur der Gesteine, ihre Zusammensetzung und ihr Vorkommen, d. h. über die petrographische und geologische Seite schlank hinweg, im Gegentheil, diese Seite bildet die Grundlage zur Beurtheilung aller technischen Eigenschaften eines Gesteins. Man wundert sich, dass darüber überhaupt ein Zweifel entstehen konnte, aber leider bildet hier die Ausnahme die Regel. Dafür, dass der Verfasser den richtigen Weg eingeschlagen hat, gebührt ihm nicht nur der Dank der Geologen und Petrographen, sondern in nicht minderem Maass derjenige der Techniker und der Praxis. Sie werden von einer wissenschaftlichen Behandlung des Gegenstandes mehr Vortheil haben, als sie bisher die meist veralteten und missverstandenen Bearbeitungen bieten konnten.

Das Buch zerfällt in eine allgemeine technische Gesteinskunde und eine Beschreibung der sächsischen Gesteine nach ihrer technischen Bedeutung und der sächsischen Steinbruchsindustrie.

Dem ersten Theil werden allgemeine Litteraturangaben, Hinweise auf Gesteinssammlungen, auf den Gang der technischen Gesteinsprüfungen u. s. w. vorausgeschickt. Die Einleitung bildet eine übersichtliche Beschreibung der gesteinstechnisch wichtigsten Minerale. Musste sich auch der Verfasser hier auf einen kleinen Raum beschränken, so bleibt doch zu bedauern, dass er die für die technische Seite wichtigen Eigenschaften der Minerale nicht genügend in den Vordergrund gerückt hat; ich meine die chemischen und physikalischen Eigenschaften, den Gang der Verwitterung, den Einfluss der Färbemittel, ihre Entstehung. Vielleicht konnte hier das, was über die Verwendung der Minerale als solche gesagt wurde, eingeschränkt werden oder ganz wegbleiben. Es gehört zumeist in die Edelsteinkunde oder in die Lehrbücher. Im Uebrigen ist das Capitel durchaus verständlich gehalten, das Theoretische und Genetische in den Hintergrund gedrängt oder nur angedeutet.

Die anschliessende Beschreibung der Gesteine ist in die Classification von F. Zirkel eingegliedert, welche sich zweifellos am besten für sachliche Zwecke eignet. Mit Zirkel selbst gewährt es dem Referenten eine geringe Befriedigung, dass man eine petrographische Systematik nach anderen als nach substantiellen oder rein sachlichen Gesichtspunkten durchführen soll. Hier, vor der Technik, hat die Trennung und Namengebung gleich- oder ähnlich zusammengesetzter Gesteine nach ihren Altersverhältnissen, die oft noch nicht hinreichend geklärt sind, erst recht grosse Bedenken. Will man jeder Verwirrung aus dem Wege gehen, so kann in Zukunft nur das rein Stoffliche den Ausschlag geben. Die Beschreibungen der Gesteine sind ziemlich ausführlich nach Structur, Zusammensetzung, Vorkommen, Verwendung. Zu wünschen wären vielleicht noch etwas schärfere Fassung der Gesteinsbegriffe, Hinweise auf die Verwitterungsverhältnisse, Bedingungen des äusseren Aussehens, der Farbe u. s. w. Diese Eigenschaften werden allerdings neben anderen in besonderen Abschnitten allgemein und kurz skizzirt. Die auch vom Ref. betonte Erforschung der Beziehungen zwischen Mineralzusammensetzung und Druckfestigkeit sieht der Verfasser ebenfalls als nothwendig an. „Erst wenn diese Untersuchungen eingeführt sind, werden die Zahlen der Prüfungsanstalten wissenschaftlich und auch technisch wirklich verwerthbar sein.“

Die Bedeutung geologischer Erscheinungen, Lagerung, Klüftung, Absonderung für Anlage und Betrieb der Steinbrüche setzt der Verfasser ins richtige Licht. Ebenso gut charakterisirt ist der Einfluss der natürlichen und künstlichen Atmosphärilien auf die Gesteine.

Zum Studium der Verwendungsarten eines Gesteines hat der Verfasser den richtigen Weg eingeschlagen, er hat sich mit den Anforderungen der einzelnen Industriezweige an das zu verwendende Gesteinsmaterial vertraut gemacht. Die Seiten 124—149 bringen eine höchst erwünschte Uebersicht über die Verwendungsarten der Gesteine, die erforderlichen Eigenschaften und die Eignung der einzelnen Gesteinsarten. Für den Steinbruchstechniker und Steinmetzen reihen sich hieran sehr wichtige und mit zahlreichen eignen Beobachtungen durchspickte Ausführungen über Anlage von Steinbrüchen, Schürfen, über Materialprüfung, Terrainverhältnisse, Gewinnungsmethoden in unterirdischen und Tagebrüchen, Bearbeitung u. s. w. Hierbei ist den geologischen Verhältnissen in weitem Maass und mit vollem Verständniss Rechnung getragen. Gesetzliche und wirthschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt der Schluss des allgemeinen Theiles, wenn er sich über die gegenwärtige Lage der Steinindustrie und ihre Aussichten für die Zukunft ausspricht, auf die Concurrenten in Cementwaaren und künstlichen Steinen hinweist, die Vortheile des Grossbetriebes und die Transportkosten erörtert.

Den die Steinindustrie Sachsens (vergl. d. Z. 1899 S. 430) behandelnden zweiten Theil eröffnet eine Uebersicht über die geologische Gliederung des Landes. Nach den einzelnen Gesteinsarten geordnet, folgt dann eine ausführliche Beschreibung der in der Technik verwendeten Gesteine nach ihren mineralischen, structurellen und technischen Eigenschaften, der Verwendungsart, der Gewinnungs- und Förderungsform, Geschichtliches und Statistisches über die einzelnen Steinbruchsreviere und über die Absatzverhältnisse und zahlreiche Vorschläge und Hinweise auf noch unbenutzte Vorzüge der einzelnen Gesteine. Auch hier möchte ich in manchen Fällen ein näheres Eingehen auf die Beziehungen zwischen der Verwendungsart und den petrographischen Eigenheiten wünschen. Mit grosser Sorgfalt sind die Zerklüftungserscheinungen in den einzelnen Gesteinen und ihre Wichtigkeit für die Grösse der Werkstücke, ihren Erhaltungszustand und die Verwendung erörtert, Dinge, die für die Steinbruchsanlage von grosser Bedeutung sind. Ueberhaupt werden dem Steinbruchstechniker zahlreiche und werthvolle Fingerzeige gegeben. Die Schwierigkeiten, welche einer sachgemässen Beschreibung der einzelnen Brüche bei gleichzeitiger Nennung ihrer Besitzer erwachsen, sind gut überwunden worden und dürften der Zuverlässigkeit der Angaben keinerlei Eintrag thun. Besondere

Beachtung verdienen die eingehenden technischen und geschichtlichen Bemerkungen über die wichtigsten Steinindustrien Sachsens, so diejenige des Granites, der Lausitzer Diabase, des Serpentins von Zöblitz und Waldheim, des Dachschiefers von Lössnitz im Erzgebirge, der Fruchtschieferplatten von Theuma im Voigtland, der Kalksteine und der Quadersandsteine u. s. w. Bei allen diesen Darstellungen sind die zahlreichen eignen Beobachtungen und Erfahrungen des Verfassers mit den zuverlässigsten Angaben der Litteratur gut verwerthet. Letztere sind gewissenhaft angegeben. So hat dieser zweite Theil des Buches eine in vieler Hinsicht musterhafte Durchführung und Bearbeitung gefunden, und man hat Grund genug, auch für andere Gebiete mit ausgedehnten Steinbruchsindustrien ähnliche Schilderungen zu wünschen.

In Form eines Anhanges wird eine „Uebersicht über die im Jahre 1896 bei der Unterhaltung der sächsischen Staatsstrassen benutzten Gesteine mit Angabe der auf jedes Gestein entfallenden Strassenlängen in km“ beigegeben. Noch werthvoller und sowohl für den Petrographen als auch für den Techniker aufs dankbarste zu begrüssen ist eine „Gegenüberstellung einiger in der Steinindustrie gebräuchlichen und der entsprechenden wissenschaftlichen Gesteinsbezeichnungen, nebst kurzer Charakteristik und Angabe von Verwendungsbeispielen der betreffenden Materialien“. Diese auf 42 Seiten sich vertheilenden Angaben geben in höchst lehrreicher Weise Zeugniss dafür, dass sich in vielen Fällen Technik und Wissenschaft in ihren Begriffen weit von einander entfernten.

Ausstattung und Druck des Werkes sind vorzüglich. Durch Anwendung verschiedener Lettern ist das Wichtige vom Nebensächlichen sehr übersichtlich geschieden und die Benutzung sehr erleichtert. *A. Leppla.*

2. Suess, Franz, E.: Studien über unterirdische Wasserbewegung. Mit 3 Tafeln und 4 Textfiguren. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1898. XLVIII. Wien 1898. Die Thermalquellen von Teplitz und ihre Geschichte[1]).

In weit ausgreifender und eingehender Weise behandelt der Verfasser das Verhältniss der Teplitzer Quellen zur Tektonik ihrer Umgebung, vornehmlich gestützt auf die zahlreichen Berichte und Gutachten, welche die Wassereinbrüche in die Braunkohlengruben bei Dux im Gefolge hatten.

Wie die centralfranzösischen Thermen verdankt die nordböhmische Thermalspalte ihre Entstehung dem Abbruch des südlich vom Erzgebirge sich erstreckenden Mittelgebirges an diesem selbst und der dadurch hervorgerufenen vulcanischen Thätigkeit. Sie liegt aber nicht in dem Eruptivgebiet selbst, sondern die Thermen und Säuerlinge mussten sich nach G. Laube durch Nebenspalten ihren Weg selbst bahnen, nachdem die Hauptspalten durch eruptive Magmen geschlossen waren. Zumeist treten sie dort zu Tage, wo das ältere Gebirge unter der tertiären Decke hervorragt. Das die Wasserkanäle leitende Spaltennetz hat bei Teplitz keine erkennbare Regelmässigkeit. Das Thermalwasser steigt aus der Tiefe in die Höhe und vermischt sich gegen die Oberfläche zu mit dem sog. wilden Wasser, dem Grundwasser, wobei es sich abkühlt. Bei freiem Abfluss des Wassers aus der Einbruchsöffnung in den Gruben fliesst das gesammte Thermalwasser von Teplitz den Gruben zu. Zur Ueberwindung des Widerstands, welchen der nahezu 5 km breite unterirdische Gebirgsdamm zwischen den Gruben und den Teplitzer Quellen bildet, ist es nöthig, dass die Seehöhe der Ausflussöffnung (Döllingerschacht) 6,5 m unter dem Wasserspiegel im Urquellenschacht bei Teplitz liegt. Beim Einbruch kam zuerst das Grundwasser der Quellen, später erst, wie die Temperaturzunahme und ihr Verlauf zeigte, das Thermalwasser. Es ergab sich auch, dass eine weit grössere Menge Thermalwasser aus der Tiefe steigt, als in Quellen und Thermen zum Abfluss gelangt. Ein grosser Theil des Thermalwassers verliert sich seitlich in den Grundwasserströmen. Letzteres überdeckt ersteres mantelförmig. Der Grundwasserspiegel wird durch das von unten aufsteigende Thermalwasser in die Höhe getrieben. Eine Verstärkung des Grundwassers, durch Niederschläge etwa, verursacht einen stärkern Druck auf das unterlagernde Thermalwasser, welches mit grösserer Geschwindigkeit aus den Quellspalten ausfliesst.

Dies sind nur einige allgemeine Ergebnisse aus den interessanten Betrachtungen und den Erscheinungen, welche der Verfasser in klarer Weise dem Leser vorführt. *A. Leppla.*

Neuste Erscheinungen.

Baden: Geol. Specialkarte des Grossherzt. Baden. 1:25000. Blatt 39: Philippsburg von H. Thürach. 43 S. Erläuterungen mit 2 Zinkogr. Blatt 110: Villingen von E. Schalch. 78 S. Erläuterungen. Heidelberg, C. Winter. Pr. à 2 M.

Bogdanovitch, Charles, Ingénieur des mines: Resultats des explorations et des recherches de l'or accomplies par l'expédition d'Okhotsk-Kamtchatka sur la côte Nord-Occidentale de la mer d'Okhotsk. 20 S. m. 1 Karte.

Brambilla, G.: Manuale di Geologia. Con una introduzione storico-critica. Volume II: Forze esogene terrestri. Cremona 1899. 12. 315 S. m. Fig. Pr. 2,50 M. (Volume I. 1898. M. 2,50.)

Domage, M., Directeur de la Société nouvelle de Charbonnages des Bouches-du-Rhône: Notice sur la construction d'une galerie souterraine destinée à relier la concession des mines de lignite de Gardanne à la mer près Marseille. Ann. des mines, Tome XVI, 9. livr. de 1899. S 307—346.

Gukassian, A.: Ueber den Parallelismus der Gebirgsrichtungen, mit besonderer Berücksichtigung des hercynischen Systems. Leipzig. Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde 1899. 85 S. m. 20 Fig. Pr. 5 M.

Harpf, August, Dr., Docent für Chemie, und Alfred Schierl, Assistent für Chemie an der k. k. Bergakad. zu Příbram i. Böhmen: Dr. G. u. J. von Schröder's Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und Technologie.

[1]) Die Besprechung bildet die Ergänzung der d. Z. 1899 S. 404 und 425 gegebenen Einzelheiten. Der zweite Theil, der von den Schwimmsandeinbrüchen von Brüx handelt, wird in dem Referat in diesem Heft S. 22 besprochen. Red.

Lief. IV: Tafel XVI—XX. Kassel, Th. G. Fischer & Co. 1899. 26. S. Pr. aufgezogen 16 M., roh 10 M.

Hill, R. T.: The Geology and Physical Geography of Jamaica; study of a type of Antillean Development. Based upon Surveys made for A. Agassiz. With an Appendix on some Cretaceous and Eocene Corals from Jamaica by T. W. Vaughan. Cambridge, Mass. Bull. Mus. Comp. Zool. Sept. 1899. 256 S. m. 41 Taf. (darunter 2 grosse geol. Karten). Pr. 25 M.

van't Hoff, J. H. und Meyerhoffer, W.: Ueber Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers. Theil II: Ueber die Gleichgewichtsverhältnisse des Karnallits. Leipzig, Zeitschr. f. physik. Chemie 1899. 25 S. m. 5 Holzschnitten. Pr. 2 M. (Theil I. 1898. 19 S. m. 6 Holzschn. Pr. 1,50.)

Jimbo, Kotora, Prof. of Mineralogy, Imperial University of Tokyo: Notes on the Minerals of Japan. Journ. Sci. Coll., Imp. Univ., Tokyo, 1899. Vol. XI, Pt. 3. S. 213—281.

Kandler, M.: Kritik orometrischer Werthe und Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen im Thüringerwald. Leipzig, Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde 1899. 102 S. m. 1 Karte, 1 Taf. u. 1 Fig. Pr. 6 M.

Keilhack, K., Dr., Landesgeologe in Berlin: Illuminescenz der Mineralien. Naturw. Wochenschr. Bd. XIV, No. 4. S. 34—35.

Derselbe: Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwickelung des pommerschen Küstengebietes, Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1898. S. 90—152 m. Taf. VII bis Taf. XX.

Kersten, J., Ingénieur à la Société Général, et H. Bogaert, Directeur des travaux au Charbonnage du Bois d'Avroy: Bassin houiller de Liége: Étude sur le gisement inférieur à la veine „Desirée". Ann. des Mines de Belg. 1899. Tome IV., 4. livr. S. 815—842 m. 2 Taf.

Klockmann, F.: Lehrbuch der Mineralogie für Studirende und zum Selbstunterricht. 2., umgearbeitete Auflage. Stuttgart 1899. 14 u. 672 S. m. 498 Holzschnitten. Pr. 15 M.

Kotzauer, W.: Hundertjährige Irrthümer auf astronomischem und naturwissenschaftlichem Gebiete und Rückführung derselben auf ihre wahren Verhältnisse. Wien, Spielhagen & Schurich. 1896. 69 S. m. 20 Fig. Pr. 2 M.

Lallemand, M. Charles, Ing. en Chef des Mines: Le nivellement général de la France. Ann. des mines, Tome XVI, 9. livr. de 1899. S. 227—306 m. 47 Fig.

Leonhard, R., Dr.: Die Insel Kythera. Eine geographische Monographie. (Petermann's Mittheilungen. Ergänzungsheft No. 128.) Gotha, J. Perthes, 1899. 47 S. m. 1 Karte. Pr. 3,20 M.

Letsch, E., Dr.: Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss. Bern, Schmid & Francke. (Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie, 1. Lfg.) 269 S. gr. 4° m. 1 Tab., 2 Profiltaf. u. 5 Kartenskizzen in Farbendr., 5 Zinkogr. u. zahlr. Tabellen im Text. Pr. 8 M.

Lienhard, Heinrich: Californien unmittelbar vor und nach der Entdeckung des Goldes. Bilder aus dem Leben des Heinrich Lienhard von Bilten, Kanton Glarus, in Nauvoo, Nordamerika. Ein Beitrag zur Jubiläumsfeier der Goldentdeckung und zur Kulturgeschichte Californiens. Zürich, E. Speidel. 318 S. m. Lienhards Portrait. Pr. 3,20 M.

Ototzky, P.: Die Bodenkunde. Zeitschrift, herausgegeb. von der Bodencommission der Kaiserl. Freien Oekonomischen Gesellschaft zu St. Petersburg. (Russisch mit deutschem oder französischem Résumé der wichtigsten Abhandlungen.) St. Petersburg. Jahrgang I: 1899 (4 Hefte). Pr. 12 M.

Pohl, H., Ingen.: Zerlegbares (farb.) Modell einer Fördermaschine neuester Construction und zerlegbares (farb.) Modell eines Hochofens neuester Construction. Zur Selbstbelehrg. sowie f. den Unterricht an techn. Schulen entworfen. Berlin, R. Schwarz. Mit je 1 Bl. Text. Pr. geb. à 3 M.

Potonié, H. Dr., Kgl. Bezirksgeologe: Eine Landschaft der Steinkohlenzeit. Erläuterung zu der Wandtafel. Berlin, Gebr. Borntraeger. 1899. 40 S. m. 30 Textabbldgn. u. 1 Taf.

Rechat, L.: Une excursion minéralogique et géologique de Clermont au Puy-de Dôme (excursion de la Faculté des Sciences). Clermond-Ferrand 1899. 12 S. Pr. 1,80 M.

Richter, E.: Die Grenzen der Geographie. Rede. Graz, Leuschner & Lubensky. Pr. 0,60 M.

Rogers, A. W. und E. H. L. Schwarz: Notes on the Recent Limestones on Parts of the South and West coasts of Cape Colony. Transact. of the South African Philosophical Society S. 427—435 m. 3 Fig.

Ruhemann, Alfred: Die Pontinischen Sümpfe. Ihre Geschichte, ihre Zukunft. Leipzig, C. G. Naumann. 1900. 196 S. m. 1 Orientirungskarte. Pr. 2,50 M.

Seligmann, F.: Uebersichtskarte des Nordwestböhmischen Braunkohlengebietes. Ausgabe 1899. Wien 1899. Pr. 1 M.

Söhle, Dr.: Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätte des Rammelsberges bei Goslar. Oessterr. Zschr. f. Bg. u. Hw. XLVII. Jahrg. 1899. S. 563—568 m. Taf. 25 u. 26.

Strigeoff, Jean, à Wladikawkaze: Rapports sur les gisements de Dounta et Nogue-Kaou (Caucase du Nord). Extrait de l'Écho des Mines et de la Métallurgie. Paris 1900. 22 S.

Voit, C.: Nekrolog auf Wilhelm Gümbel und Fridolin v. Sandberger. München, Sitzungsb. Akad. 1899. 34 S. Pr. 1,20 M.

Wagner, P.: Die Seen des Böhmerwaldes. Eine geologisch-geographische Studie, zugleich ein Beitrag zur Lösung des Karproblems. Leipzig, Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde. 1899. 89 S. m. 7 Taf. (4 colorirt). Pr. 6 M.

Weinschenk, E.: Geologisches aus dem Bayerischen Walde. München, Sitzungsb. Akad. 1899. 26 S. m. 2 geol. Karten u. 9 Holzschnitten. Pr. 1,20 M.

Windt, H. de: Trough the Goldfields of Alaska to Bering Straits. New edition. London 1899. 320 S. m. 1 Karte u. 33 Abbildgn. Pr. 6,30 M.

Zivier, E.: Acten und Urkunden zur Geschichte des schlesischen Bergwesens. Oesterreichische Zeit. Kattowitz, Gebr. Böhm. Pr. 15 M.

Notizen.

Goldproduction der Welt im Jahre 1899

in Unzen.

Monat	Neu-Süd-Wales	Victoria	Süd-Australien	West-Australien	Queensland	Tasmanien
Januar	39 283	51 378	—	110 090	54 684	5 627
Februar	21 119	59 317	—	100 565	64 483	5 386
März	37 486	84 214	—	106 098	86 375	4 864
April	31 794	59 947	—	116 570	72 125	
Mai	14 818	67 996	—	114 623	87 700	21 525
Juni	40 700	78 621	—	161 952	86 000	
Juli	64 700	67 494	—	137 931	77 700	
August	46 300	81 876	—	145 395	63 733	20 000
September	32 800	65 735	—	167 076	83 000	
Oktober	80 100	64 788	—	178 746	82 900	—
Zusammen	409 100	681 366	—	1 339 046	758 700	57 402
1898	341 722	837 257	—	1 050 179	918 100	48 913
1897	292 217	812 766	33 900	674 994	807 928	60 646

Monat	Neu-Seeland	Indien	Britisch-Guiana	Transvaal	Rhodesia
Januar	33 249	35 360	4 527	431 010	6 370
Februar	21 729	33 898	6 690	425 166	6 423
März	36 843	30 985	9 678	464 036	6 614
April	33 343	35 166	9 041	460 349	5 755
Mai	25 962	36 320	11 884	466 452	4 938
Juni	41 547	37 160	10 289	467 272	6 104
Juli	25 838	37 872	9 995	478 493	6 031
August	38 531	39 044	9 069	482 108	3 179
September	29 693	38 812	10 136	426 556	5 653
Oktober	36 557	39 795	9 969	19 906	4 276
Zusammen	323 292	362 412	91 278	4 121 348	55 343
1898	280 176	415 147	113 070	4 555 009	24 581
1897	251 645	389 779	122 755	3 518 864	—

(Min. Journal)

Vergl. über die Weltgoldproduction d. Z. 1898 S. 117 u. 175 (für 1897), 337 (für 1850 bis 1897) und 1899 S. 107 (für 1891 u. 1896), 337 (für 1899), 407 (für 1896 bis 1898).

Goldproduction Westaustraliens im Jahre 1899.

	1899		1898		1897	
	Tonnen	Unzen	Tonnen	Unzen	Tonnen	Unzen
Januar	65 538	67 731	41 208	49 866	11 265	28 099
Februar	65 492	62 818	39 765	42 819	11 967	24 561
März	79 270	76 796	43 233	52 870	14 063	31 502
April	78 769	83 749	40 153	48 001	14 452	31 957
Mai	86 925	112 206	42 849	48 354	19 550	42 766
Juni	86 919	109 615	47 123	52 096	23 856	42 069
Juli	91 576	123 373	44 891	49 085	24 277	38 711
August	99 338	122 199	55 170	61 643	26 214	45 390
September	95 034	124 208	57 288	67 246	31 033	51 860
Oktober	101 044	116 143	62 922	71 848	33 719	51 892
November	—	—	62 396	70 015	34 841	48 795
Dezember	—	—	61 703	60 193	36 465	51 166

Vergl. auch d. Z. 1899 S. 106 u. 107.

Goldproduction Transvaals im Jahre 1899.

Trotz des Krieges wird die Productionsabnahme an Gold in 1899 nur gering sein. In den ersten 9 Monaten des vorigen Jahres gewann man für $ 69 516 973 Gold, d. i. nur um $ 8 553 788 weniger als die Gesammtproduction im Jahr 1898 und um $ 12 798 294 mehr als die Production des Jahres 1897. Die Septemberstatistik ist die letzte, die auf Zuverlässigkeit Anspruch macht. Einige Gruben werden zwar weiter betrieben, aber die Regierung wird naturgemäss die Production einziehen, ohne dass man im Auslande vorläufig genauere Angaben über ihre Höhe erhält. Die obengenannte Zahl wird deshalb ungefähr die gesammmte Jahresproduction umfassen.

Die Productionszahlen für 1887—1894 s. d. Z. 1895 S. 46 u. 429; für 1895 bis Oktober 1896 s. d. Z. 1896 S. 477; für 1896, 1897 u. z. Th. 1898 s. d. Z. 1898 S. 118, 176, 182, 337, 369; für 1898 s. d. Z. 1899 S. 106 und für 1899 (bis August) s. d. Z. 1899 S. 408.

Im letzten Jahrgang d. Z. S. 408 brachten wir die genauen Productionszahlen auf den Randdistrict und die Aussenfelder vertheilt nur bis August. Die vollständige Tabelle in Unzen ist:

	1899		
	Rand	Aussenfelder	Zusammen
Januar	410 145	20 865	431 010
Februar	404 335	20 831	425 166
März	441 578	22 458	464 036
April	439 111	21 238	460 349
Mai	444 933	21 519	466 452
Juni	445 764	21 508	467 272
Juli	456 474	22 019	478 493
August	459 709	22 399	482 108
September	411 762	14 794	426 556
Oktober	—	—	19 906
November	—	—	—
Dezember	—	—	—
	3 913 811	187 631	4 121 348

(Eng. and min. Journ.)

Goldproduction Rhodesias im Jahre 1899 in Unzen.

	1899	1898
Januar	6 370	
Februar	6 423	
März	6 614	
April	5 755	6 471
Mai	4 938	
Juni	6 104	
Juli	6 031	
August	3 179	27
September	5 653	2 346
Oktober	4 276	3 913
November	—	5 566
Dezember	—	6 258
Zusammen	55 343	24 581

(Min. Journal)

Vergl. d. Z. 1899 S. 265, 407 u. 408.

Ein- und Ausfuhr von Eisen im Jahre 1898.

	Einfuhr		
	Eisenerz	Roheisen	Schmiedeeisen u. Stahl
Grossbritannien	5 486 395	199 754	391 671
Deutschland	3 516 577	409 442	112 079
Oesterreich-Ungarn	178 235	173 957	54 887
Frankreich	2 032 240	102 383	37 343
Belgien	2 252 530	394 767	66 226

	Ausfuhr		
	Eisenerz	Roheisen	Schmiedeeisen u. Stahl
Grossbritannien	—	1 413 146	1 835 222
Deutschland	2 933 734	307 434	1 312 364
Oesterreich-Ungarn	302 317	15 798	45 984
Frankreich	236 169	255 889	93 271
Belgien	381 827	39 924	664 595

Vergl. d. Z. 1899 S. 27. (Min. Journal)

Eisenerz- und Eisen-Ein- und -Ausfuhr des Deutschen Reiches im 1. bis 3. Vierteljahr

	Einfuhr	
	1899	1898
Eisenerze in t	3 294 573	2 744 020
Roheisen -	438 712	279 577
Erzeugnisse des Eisengewerbes	284 471	167 151

	Ausfuhr	
	1899	1898
Eisenerze in t	2 373 747	2 196 120
Roheisen -	137 394	133 499
Erzeugnisse des Eisengewerbes	1 223 709	1 266 222

Vergl. d. Z. 1898 S. 255; 1899 S. 27, 148, 235. (Stahl u. Eisen). *M.*

Eisenproduction Russlands. In der Oktoberversammlung der Gesellschaft der Bergingenieure in St. Petersburg wurden schätzungsweise Angaben über die Eisenproduction im Jahre 1899 gemacht. An Roheisen wurden gewonnen 163 000 000 Pud (ungefähr 2 700 000 metr. Tonnen), d. s. 500 000 t mehr als im gleichen Zeitraum 1898. Im Moskau-District ist eine Steigerung von 11 Millionen Pud im Jahre 1898 auf 16 Millionen Pud im Jahre 1899 also um 45,5 Proc. zu verzeichnen. Die geringste Zunahme hat der Ural-District aufzuweisen, sie betrug hier 4,5 Milllionen Pud oder 10,3 Proc.

Vergl. d. Z. 1897 S. 185, 278 und 399; 1898 S. 36 u. 303; 1899 S. 266 u. 340.

(Eng. and min. Journ.)

Belgiens Steinkohlenförderung betrug

im ersten Halbjahr 1899: 10 420 410 t
- - - 1898: 10 887 618 t

hat also eine Abnahme erfahren von 467 208 t.

Die Zahl der im Betriebe befindlichen Zechen betrug im ersten Halbjahr in beiden Jahren 113.

An obiger Förderung sind die Bezirke von

Mons und Charleroi mit . . . . . . 7 387 250 t
Namur, Luxemburg u. Lüttich mit 3 033 160 t

betheiligt.

Vergl. für 1897 d. Z. 1899 S. 31. (Engineering). *M.*

Grossbritanniens Steinkohlenförderung betrug

1898 202 042 243 engl. t
1897 202 119 196 - t.

Die genannte Production vertheilt sich auf

England mit 147 811 478 engl. t
Schottland - 30 237 295 - t
Wales - 23 863 305 - t.

Von den mehr als 1 000 000 t fördernden Bezirken brachte

	1898	1897
Durham	34 737 347	33 819 068
York	25 636 367	24 053 020
Lancaster	24 324 610	22 812 422
Glamorgan	19 140 742	25 112 551
Lanark	16 142 580	15 822 207
Stafford	13 720 413	13 441 410
Derby	13 573 754	12 648 419
Northumberland	10 570 713	9 768 459
Nottingham	7 770 047	6 970 424
Monmouth	6 059 509	9 307 304
Fife	4 447 569	4 077 818
Ayr	3 753 694	3 585 427
Denbigh	2 473 896	2 259 597
Stirling	2 260 058	2 143 286
Cumberland	2 061 878	1 986 536
Leicester	1 735 743	1 626 555
Gloucester	1 587 789	1 321 513
Midlothian	1 247 747	1 144 511
Carmarthen	1 123 598	1 005 613

Vergl. d. Z. 1899 S. 432. (Engineering.) *M.*

Production der elsass-lothringischen Berg-, Hüttenwerke und Salinen im Jahre 1898 nach den Berichten der Bezirkspräsidenten von Lothringen, des Unter-Elsass und Ober-Elsass vom Jahre 1899.

Bezeichnung der Producte	Menge und Werth der Production		Zu- oder Abnahme in Tonnen gegen 1897
	Tonnen	Mark	
Steinkohlen (Lothringen)	1 074 150,000	9 092 700,32	+ 16 606,000
Eisenerze -	5 955 351,600	14 431 478,38	+ 594 765,120
Siedesalz -	66 868,513	659 409,72	+ 3 682,384
Roheisen -	994 020,140	46 709 523,27	+ 66 075,620
Gusswaaren -	20 587,904	2 998 880,10	+ 1 358,365
Stabeisen -	69 456,097	8 680 804,29	— 4 865,444
Stahl -	304 664,736	27 951 336,55	+ 63 140,938
Rohöl (Unter-Elsass)	23 190,000	1 291 994,00	+ 2 515,000
Asphalt -	5 031 000		— 886,000
Manganerz (Ober-Elsass)	Menge nicht angegeben		Verdoppelung der Production

Die Production für die Jahre 1893 und 1894 s. d. Z. 1896 S. 82, die für 1895 s. d. Z. 1897 S. 35, für 1896 s. d. Z. 1898 S. 35 und für 1897 s. d. Z. 1899 S. 29.

Mineralproduction Italiens im Jahre 1898. Nach der Rassegna Mineraria war die Mineralproduction folgende

	Zahl der Gruben	Production in Tonnen	Werth in Francs
Eisenerz	20	190 110	2 746 239
Manganerz	7	3 002	93 535
Mangan-Eisenerz	1	11 150	133 800
Kupfererz	12	95 128	2 131 497
Zinkerz	111	132 099	12 061 667
Bleierz		33 930	5 221 240
Silbererz	8	435	380 238
Golderz	13	9 549	644 134
Antimonerz	18	1 931	219 112
Quecksilbererz	4	19 201	661 113
Arsenerz	—	—	—
Zink-Blei-Kupfererz	1	250	10 000
Schwefelkies	7	67 191	828 051
Braunkohlen	28	341 327	2 429 825
Schwefelerz	720	3 362 841	40 375 152
Steinsalz	29	18 199	305 735

Vergl. für 1896 d. Z. 1898 S. 270; für 1897 d. Z. 1899 S. 269.

Mineral-Ein- und Ausfuhr Spaniens im Jahre 1899. Die Einfuhr von Brennmaterialien betrug in den ersten neun Monaten 1899 1 181 238 t Kohle und 165 155 t Koks; es wurden weiter eingeführt 1907 t Roheisen, 4282 t Schmiedeeisen und 17 807 t Stahl.

Nach der Revista Minera betrug die Ausfuhr in metrischen Tonnen:

	1899	1898
Eisenerz	6 537 653	5 134 301
Kupfererz	735 422	669 566
Zinkerz	70 422	44 359
Bleierz	7 651	5 623
Salz	275 421	163 021

Ausserdem wurden ausgeführt 29 877 t Roheisen (34 777 im Jahre 1898), 21 194 t Kupfer (23 595 im Vorjahr), 120 673 t Blei (133 702 t im Vorjahr).

Vergl. über 1896 u. 1897 d. Z. 1898 S. 181, 222 u. 270 und über 1898 d. Z. 1898 S. 374.

Ueber **tiefe Kalisalzbohrungen** veröffentlicht die Industrie eine längere Zusammenstellung, in der sie mit Recht bedauert, dass das statistische Material über die glänzenden Erfolge der deutschen Tiefbohrindustrie auch sogar bei den staatlichen Unternehmungen nicht veröffentlicht wird. Der Industrie ist es gelungen, eine Menge Privater zu hoffentlich zuverlässigen Angaben zu bewegen.

Die tiefste Kalisalzbohrung in der Provinz Hannover ist die Tiefbohrung III der Kaliwerke Salzdetfurth, Actiengesellschaft, die unweit Hildesheim von der Firma Lapp-Aschersleben vom 15. Dezember 1894 bis 2. November 1896 niedergebracht wurde. Man durchteufte hier Buntsandstein (bis 224 m), Steinsalz mit Carnallit (bis 450 m), Salzthon (bis 540 m), Steinsalz (bis 625 m), Carnallit mit Steinsalz (bis 644 m), Hartsalz (bis 648 m) und Steinsalz (bis 1410 m).

Vom 16. März 1897 bis 5. November 1897 brachte die Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft am Ufer des ehemaligen Salzigen Sees bei der Haltestelle Wansleben eine Tiefbohrung nieder, welche bei 73 m klüftigen Buntsandstein, bei 160 m Gyps, bei 212 m Steinsalz mit Kalisalz, bei 1289 m Anhydrit, bei 1322 m Steinsalz, bei 1337 m Zechstein und bei 1382 m Kupferschiefer und Zechsteinconglomerat erreichte.

Die Zusammenstellung führt ausserdem noch 76 Bohrungen zwischen 1290 und 693 m auf, von denen 22 1000—1290; 40 800—1000 und 14 693—786 m erreichten. Die Salzbohrungen zwischen 500 und 700 m sind so zahlreich in Norddeutschland, dass sie unmöglich alle aufgeführt werden können.

Vergl. über Tiefbohrungen d. Z. 1893 S. 86, 167, 299, 332, 442, 451, 471; 1895 S. 103, 105, 112; 1896 S. 35, 41, 42, 73, 123, 125, 171, 236; 1897 S. 109, 406, 412, 428; 1898 S. 30, 118, 119, 183, 271, 305, 307, 310, 340, 423, 445.

Der Topas des Schneckensteins. Der Schneckenstein ist der stehengebliebene Rest einer Reibungsbreccie, welche durch die Verwitterung des Nebengesteins freigelegt wurde. Die Breccie enthält faustgrosse Bruchstücke eines Schiefers, welcher aus abwechselnden Lagen eines feinkörnigen Quarzits und solchen eines feinfasrigen, filzigen Turmalins besteht. Die Anordnung der Bruchstücke nach einer Richtung ruft eine Parallelstructur hervor; die Lagen fallen unter 25 bis 30° nach NO ein. Das Bindemittel besteht hauptsächlich aus Topas, untergeordnet auch aus weissem Quarz. Der lichtweingelbe Topas bildet entweder ein feinkörniges Aggregat, oder er bildet mit dem Quarz concentrische Lagen um die Schieferbruchstücke, so zwar, dass die freien Krystallenden der Mineralien in die zwischen den Schieferstücken offen gelassenen Hohlräume hineinragen. Diese

Drusenräume sind bis 30 cm lang und haben 4—7 cm Durchmesser. Im Bindemittel kommen untergeordnet noch schwarze Turmalinnädelchen, Zinnsteinkrystalle und Steinmark vor; alles also Mineralien, die gewöhnlich auf Zinnsteingängen auftreten. In früheren Zeiten wurden auch Apatit, Kupferkies, Malachit und Kupferlasur gefunden.

Die Topaskrystalle, die sich ja in jeder Mineraliensammlung reichlich finden, sind meist weingelb, doch kommen auch farblose, violette, grünliche, graugrüne, schmutzig-trübe und undurchsichtige Topase vor.

Die Bergleute nannten die Krystalldrusen Topasmütter und unterschieden a) solche ohne Steinmark mit kleinen mit dem Gestein fest verwachsenen Topasen; b) solche mit Steinmark und leicht zu lösenden Topasen; c) solche mit aufgelöstem Steinmark und schlechten Topasen und d) solche mit mehr Quarz- als Topaskrystallen. Die kleinen auf Drusen vorkommenden, radialstrahligen Topaszusammenhäufungen werden Pyknit genannt.

Der Topas kommt auch in den Turmalinschieferbruchstücken vor, wo er einzelne Turmalinlagen ganz verdrängt, Topasquarzitschiefer bildend.

Die schönsten Topase des Schneckensteins befinden sich im Grünen Gewölbe in Dresden. Seit 1737 baute man die Krystalle bergmännisch ab, doch schon 1772 muss die Ausbeute gering gewesen sein.

Der Topas ist übrigens nicht auf den Schneckenstein beschränkt, sondern Topas führende Bänder finden sich auch im contactmetamorphisch veränderten Phyllit in der Nähe des Granites. (L. Herrmann. Naturw. Wochenschr.)

Gewinnung von Gletschereis. Am Fusse des Mont-Pelvou bei Briançon wurde am Cassetgletscher ein regelrechter Steinbruchbetrieb eingerichtet, der erste in Mitteleuropa. Der verhältnissmässig bequem zugängliche Gletscher liegt in 6600 Fuss Meereshöhe. Auf einer 2 km langen Drahtseilbahn werden die 150 kg schweren Eisblöcke thalwärts befördert, und zwar ziehen die beladenen Wagen die leeren hinauf. Der Endpunkt der Bahn ist noch 17 km von der Eisenbahnstation entfernt. (Ztg. d. Ver. Deutsch. Eisenb.-Verw.)

Bergbau in China. Im Juli bezw. Oktober v. J. sind die bestehenden Bergbauverordnungen ergänzt und abgeändert worden. Der bezügliche kaiserliche Erlass bringt eine Veränderung der bisherigen Rechtslage vor Allem in folgenden drei Punkten:

1. Es werden nicht mehr wie bisher Minenconcessionen für ganze Präfecturen und Districte, sondern nur für einen bestimmten Ort eines Districtes ertheilt. „Dadurch werden,“ wie der Erlass sich ausdrückt, „habgierige Leute davon abgehalten werden, das ganze Minenwesen in die Hand zu bekommen.“

2. Bisher mussten wenigstens drei Zehntel der Actien von Grubengesellschaften im Eigenthum von Chinesen stehen. In Zukunft sollen „chinesische und fremde Leute in gleicher Proportion betheiligt sein“. Ueberdies muss die Leitung des Unternehmens ausnahmslos in den Händen chinesischer Kaufleute liegen.

3. Bisher musste der Betrieb eines Bergwerks sechs Monate nach dem Datum der Regierungssanction begonnen werden, es sei denn, dass ein Verzug als unvermeidlich nachgewiesen werden konnte. In Zukunft wird diese Frist zwar auf zehn Monate erstreckt; werden aber innerhalb derselben die Arbeiten nicht angefangen, so wird die Concession zurückgenommen und „keinerlei Entschuldigung irgend welcher Art wird berücksichtigt“.

Es ist jedem Kenner chinesischer Mandarinenverwaltung einleuchtend, dass zumal die unter 2 und 3 bezeichneten Neuerungen geeignet sind, die Betheiligung europäischen Capitals an neuen Bergbauunternehmungen in China fortan auszuschliessen.

Aber auch der Werth der bereits gewährten Grubenconcessionen wird beeinträchtigt. Zwar enthält der Erlass die Klausel, dass für diese die alten Verordnungen in Geltung bleiben, leicht kann aber bei der Willkür der Verwaltung jede Neugründung ohne Rücksicht auf das Datum der Concession unter die neuen Vorschriften gebracht werden.

Kleine Mittheilungen.

Am Kap Bohemann auf Spitzbergen sind Kohlen gefunden worden. In Tromsö soll bereits die erste Ladung eingetroffen sein. Dieser Fund dürfte ev. für Norwegen von Bedeutung sein.

Bei Burgbernheim in Mittelfranken erbohrte der bayerische Fiskus bei 140 m ein Salzlager von 25 m Mächtigkeit.

Vereins- u. Personennachrichten.

VIII. internationaler Geologen-Congress, Paris 1900.

Die Eröffnungssitzung findet am 16. August Nachmittags in einem Pavillon der Ausstellung statt, und die folgenden Sitzungen werden am 17., 18., 21., 23., 25., 27. und 28. August abgehalten. Die dazwischen liegenden Tage sind reservirt für den Besuch der Ausstellung und des geologischen Museums und für die Excursionen in die Umgegend von Paris.

Ausser den allgemeinen Versammlungen werden Sectionssitzungen vorgeschlagen, und zwar

1. Section: Allgemeine Geologie und Tectonik.
2. Section: Stratigraphie und Paläontologie.
3. Section: Mineralogie und Petrographie.
4. Section: Praktische Geologie und Hydrologie.

Der Mitgliederbeitrag für den künftigen Congress ist auf 20 Frcs. festgesetzt; jedes Mitglied erhält die Congress-Publicationen frei zugesandt.

Das Excursionsprogramm ist vielfach anders als das vorläufige, welches wir d. Z. 1898 S. 412 brachten, und es dürfte deshalb angebracht sein hier noch einmal einen Ueberblick zu geben.

Es finden allgemeine Excursionen für eine grössere Anzahl von Theilnehmern und Specialexcursionen statt, an denen nur 20 Specialisten

sich betheiligen dürfen. Sie werden vor, während und nach dem Congress abgehalten. Die Führer derselben sind gern bereit ihre Excursionen ein zweites Mal zu veranstalten, falls sich eine zu grosse Zahl Theilnehmer melden sollte.

Ein Livret-guide des excursions, welcher das wissenschaftliche Programm, Karten, Profile und Beschreibungen enthält, wird an diejenigen Congressmitglieder, die ihn wünschen, zum Preise von 10 Frcs. vertheilt werden. Die für die einzelnen Excursionen festgesetzten Preise umfassen alle Ausgaben mit Ausnahme der Reise von Paris oder von der Grenze bis zu den Excursionscentren.

Diejenigen Herren, welche die Absicht haben sich am Congress zu betheiligen, werden gebeten, sich sobald als möglich bei dem Secretär Prof. Charles Barrois, Boulevard Saint-Michel 62, Paris. zu melden; Geldbeträge sind einzusenden an Léon Carez, trésorier du Congrès. Die Mitglieder des Congresses, welche sich vor dem 1. Juni melden, zahlen auf den französischen Eisenbahnen halbe Fahrpreise.

Nach einem Beschluss des Congresses in St. Petersburg haben die, welche sich zu einer Excursion melden, einen Vorschuss zu zahlen, der in Paris vom Organisationscomité auf 20 Frcs. festgesetzt ist. Diese Summe kommt später den Theilnehmern an der Excursion zu Gute.

Mit der Société des Voyages modernes (1, rue de l'Échelle à Paris) ist ein Uebereinkommen getroffen worden, nach welchem den Mitgliedern des Congresses während der Dauer desselben in comfortabeln Hôtels Zimmer von 6 Frcs. an und ganze Pension von 13 Frcs. an besorgt werden.

Excursionen vor dem Congress.[1]

Specialexcursionen.

I. Ardennen: Führung: Herr M. Gosselet. Annähernde Kosten: 180 Frcs. Dauer: 6. bis 14. August.

II. Gironde und Touraine: IIa. Gironde. Führung: Herr E. Fallot. Annähernde Kosten: 130 Frcs. Dauer: 3. — 9. August. — IIb. Touraine. Führung: Herr G. Dollfus. Annähernde Kosten: 70 Frcs. Dauer: 11.—14. August.

III. Pyrenäen (Krystallines Gebirge). Führung: Herr Lacroix. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 4.—14. August.

IV. Aquitanien (Charentes et Dordogne). Führung: Herr Ph. Glangeaud. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 5.—14. August.

V. Turon von Touraine und Cenoman von Mans. Führer: Herr de Grossouvre. Annähernde Kosten: 80 Frcs. Dauer: 10.—14. August.

VI. Mayenne. Führer: Herr Oehlert. Annähernde Kosten: 100 Frcs. Dauer: 9. bis 14. August.

[1]) Ueber diese Excursionen bringen wir, soweit sie Punkte von praktisch geologischem Interesse oder wichtige Industriecentren berühren, eine Reihe Aufsätze von M. Leriche. Bereits veröffentlicht sind: Die Excursion in die Ardennen d. Z. 1899 (Fig. 47 bis 51) S. 385 und die Excursion nach der Picardie d. Z. 1899 (Fig. 52—53) S. 419. Im erstgenannten Aufsatz wird besonders auf die Dachschieferindustrie, im letztgenannten auf die Phosphatlagerstätten eingegangen.

VII. Bretagne. Führer: Herr Ch. Barrois. Annähernde Kosten: 220 Frcs. Dauer: 4. bis 14. August.

Excursionen während des Congresses.

VIII. Pariser Tertiärbecken. Führer: die Herren Munier-Chalmas, Léon Janet, Stanislas Meunier und G. Dollfus.

Excursionen nach dem Congress.

Allgemeine Excursionen.

IX. Boulonnais und Normandie. Führung: die Herren Gosselet, Munier-Chalmas, Pellat, Rigaux, Bigot und Cayeux. Annähernde Kosten: 90 und 120 Frcs. Dauer: 30. August bis 8. September.

X. Massif central. Führung: die Herren Michel-Lévy, Marcellin Boule und Fabre. Annähernde Kosten: 300 Frcs. Dauer: 29. August bis 13. September.

XI. Bassins houillers du Centre de la France. Führung: die Herren Fayol und Grand Eury. — XIa. Kohlenbecken von Commentry und Decazeville. Führung: Herr Fayol. Annähernde Kosten: 120 Frcs. Dauer: 29. August bis 4. September. — XIb. Loire-Kohlenbecken. Führung: Herr C. Grand Eury. Annähernde Kosten: 50 Frcs. Dauer: 5.—7. September.

Special-Excursionen.

XII. Bassins tertiaires du Rhône, Terrains secondaires et tertiaires des Basses-Alpes. — XIIa. Bassins tertiaires du Rhône. Führung: Herr Déperet. Annähernde Kosten: 125 Frcs. Dauer: 30. August bis 6. September. — XIIb. Umgegend von Digne und Sisteron. Führung: Herr Haug. Annähernde Kosten: 75 Frcs. Dauer: 7.—11. September.

XIII. Alpes du Dauphiné. Vier Excursionen gehen von Grenoble aus, wo sich die Theilnehmer am 29. August Abends versammeln. — XIIIa. Alpes du Dauphiné und Mont-Blanc. Führung: die Herren M. Bertrand und W. Kilian. Annähernde Kosten: 110 und 70 Frcs. Dauer: 31. August bis 9. September. — XIIIb. La Mure, Dévoluy und Diois. Führung: die Herren Lory, Paquier und Sayn. Annähernde Kosten: 120 Frcs. Dauer: 30. August bis 12. September. — XIIIc. Mont Ventoux und Montagne de Lure. Führung: die Herren W. Kilian und P. Léenhardt. Annähernde Kosten: 150 Frcs. Dauer: 30. August bis 20. September. — XIIId. Massif du Pelvoux et Briançonnais. Führung: Herr P. Termier. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 30. August bis 9. September.

XIV. Massif du Mont-Dore, chaîne des Puys et Limagne. Führung: Herr Michel-Lévy. Annähernde Kosten: 180 Frcs. Dauer: 29. August bis 6. September.

XV. Morvan. Führung: die Herren Vélain, Péron und Bréon. Annähernde Kosten: 160 Frcs. Dauer: 29. August bis 8. September.

XVI. Picardie. Führung: die Herren Gosselet, Cayeux und Ladrière. Annähernde Kosten: 80 Frcs. Dauer: 3.—8. September.

XVII. Cavernes de la région des Causses. Führung: Herr E. A. Martel. Annähernde Kosten: 150 Frcs. Dauer: 29. August bis 4. September.

XVIII. Massif de la Montagne-Noire. Führung: Herr Bergeron. Annähernde Kosten: 180 Frcs. Dauer: 29. August bis 6. September.

XIX. Pyrenäen (Sedimentärformationen). Führung: Herr L. Carez. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 30. August bis 8. September.

XX. Basse Provence. Führung: die Herren M. Bertrand, Vasseur und Zürcher. Annähernde Kosten: 150 Frcs. Dauer: 23. September bis 2. Oktober.

Internationale seismologische Gesellschaft.

Auf dem internationalen Geographen-Congress, der vom 27. September bis 4. Oktober vorigen Jahres in Berlin tagte, spielte die Erdbebenforschung eine bedeutende Rolle. Der Reichskanzler hob in seiner Begrüssungsrede hervor, dass die ihrer Vollendung entgegengehende kaiserliche Hauptstation für Erdbebenforschung in Strassburg zur Förderung und Vertiefung der seismographischen Forschung beitragen wird und unmittelbar der Erkenntniss eines wichtigen Gebietes, der Geophysik, dient. Diese Erdbebenforschung muss aber, wenn sie ihr Ziel voll und ganz erreichen will, international betrieben werden, da es sich bei den seismischen Untersuchungen um die Thätigkeit unserer Gesammterde handelt. Die Erdbeben können nur durch das Studium des Erdinnern nach ihrer Natur und Entstehung erforscht werden, die Erdbebenforschung muss deshalb Hand in Hand mit der Geologie und Geographie gehen.

Es sind deshalb nicht nur in den einzelnen Ländern Localstationen sondern auch über die ganze Erde möglichst viele Beobachtungsstätten zu gründen, deren wissenschaftliche Centralisation von einer Hauptstation aus geleitet werden muss. Als solche ist allseitig schon seit längerer Zeit Strassburg anerkannt. Leider fehlen Stationen auf dem Festlande von Asien, in Afrika, in Amerika mit Ausnahme von Californien und in Australien so gut wie ganz. Wirklich wissenschaftlich und planmässig beobachtet wird nur in Europa und Japan, und in Europa keineswegs in allen Ländern. Die wissenschaftliche Concentration der Erdbebenbeobachtungen, wodurch dieselben aus localer Zersplitterung zu wirklicher Landesbetrachtung erhoben werden, besteht nur in Italien und Japan, sie beginnt in Oesterreich, und in Deutschland hat die Strassburger Hauptstation die Aufgabe, jährlich Uebersichten über alle im Reich beobachteten Beben zusammenzustellen.

Die grossen Lücken, welche in der Erdbebenbeobachtung vorhanden sind, veranlassten Professor Dr. Gerland, Herausgeber der „Zeitschrift zur Geophysik“, in Strassburg, dem Berliner Geographen-Congress einen Aufruf vorzulegen und zur Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft aufforderte. Den Aufruf hatten folgende Gelehrte, als im Princip mit demselben einverstanden, ebenfalls unterzeichnet: Professor Dr. H. Credner, Leipzig; Professor Dr. Helmert, Director des königlich preussischen geodätischen Instituts, Potsdam; Professor Dr. Neumayer, Hamburg; Professor Dr. Frhr. v. Richthofen, Professor Dr. Supan, Gotha; Professor Dr. H. Wagner, Göttingen.

Diese internationale seismologische Gesellschaft, deren Sitz Strassburg sein wird, bezweckt zunächst die Einrichtung von Erdbebenstationen namentlich in den Ländern, die nur wenige oder noch gar keine besitzen; ferner die nöthige Einheit in der Beobachtung und den Beobachtungsinstrumenten und endlich eine Concentration der Veröffentlichungen der verschiedenen Stationen in jährlichen chronistisch gehaltenen Heften, die von der Hauptstation als Beihefte der „Zeitschrift für Geophysik“ erscheinen sollen. Die Gesellschaft ist gedacht als Vereinigung aller Erdbebenstationen und Erdbebenforscher; ihren Mitgliedern liegt es ob, innerhalb ihres Landes für genügende Organisation und einheitliche, methodische Durchführung der Beobachtungen und deren Bearbeitung, sowie endlich für Einsendung der veröffentlichten Beobachtungen an die Centralstelle Strassburg zu sorgen. Alljährlich findet eine Versammlung von Deligirten der einzelnen Länder und Stationen statt, welche die Thätigkeit in den einzelnen Gebieten überwacht; eine allgemeine Versammlung der internationalen seismologischen Gesellschaft tagt jedesmal mit dem internationalen Geopraphen-Congress, also etwa alle 4 bis 5 Jahre. Die Unterzeichner des Aufrufs traten sodann zu einer permanenten Commission für die internationale Erdbebenforschung zusammen, indem sie eine Reihe von Congressmitgliedern cooptirten. Seit Ende Oktober sind in diese Commission noch eine Menge anderer Herren eingetreten.

Die Strassburger Hauptstation wird jetzt ein vorläufiges Arbeitsprogramm mit Angabe der zweckmässigsten Beobachtungsinstrumente ausarbeiten, welches der ersten Deligirtenversammlung zur Kritik und eventuellen Gutheissung vorgelegt werden soll.

Auch auf der Südpolexpedition, welche unter Prof. v. Drygalskis Führung von 1901—1903 im südlichen Eismeer verweilen wird, werden auf Prof. Dr. Gerland's Bitte Erdbebenbeobachtungen vorgenommen werden.

Ernannt: Der Assistant-Professor an der Universität von Wisconsin in Madison W. H. Hobbs zum Professor der Mineralogie und Petrographie daselbst.

Dr. H. Böckh zum a. o. Professor der Mineralogie und Paleontologie an der Montan- und Forst-Akademie in Schemnitz (Ungarn).

Verstorben: Am 28. Juli in Springfield (Ohio) Professor H. R. Geiger, früher Assistant am U. S. Geological Survey.

Am 22. September in Ramsgate (England) der Botaniker und Geologe George Dowker, 71 Jahr alt.

Der o. Professor der Geologie an der Ohio State University in Columbus, Eduard Orton.

Karl Friedrich Rammelsberg, Prof. der Chemie, am 28. Dezember zu Gross-Lichterfelde bei Berlin im 87. Lebensjahre.

Schluss des Heftes: 29. Dezember 1899.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Februar.

Die Antimonlagerstätten von Kostaïnik in Serbien.

Von

R. Beck in Freiberg, nach W. von Fircks.

Schon in früherer Zeit ist in Serbien Antimonbergbau getrieben worden, zu eigentlicher Blüthe gelangte er indessen erst ganz neuerdings, seit die Société Française Minière et Métallurgique en Serbie, die überhaupt für die bergbauliche Entwicklung dieses Landes schon jetzt sehr grosse Bedeutung gewonnen hat, den Betrieb eröffnete. Für uns ist es ein günstiger Zufall, dass der Oberingenieur dieser Gesellschaft, Herr W. Baron von Fircks zugleich lebhaftes geologisches Interesse besitzt, sodass wir ziemlich früh über die Geologie dieser merkwürdigen Lagerstätten unterrichtet worden sind. Wir verdanken der Güte dieses Herrn eine sehr reiche Sammlung von Belegstücken aus dem serbischen Antimonerzgebiet, sowie eine sehr eingehende Beschreibung der einzelnen bisherigen Aufschlüsse nebst zahlreichen Profilen und Uebersichtsrissen. Mit Genehmigung des Herrn von Fircks und nach vorher eingeholter Erlaubniss der genannten Gesellschaft wird im Folgenden das Wichtigste aus diesem reichen Material veröffentlicht.

Die Antimonerzlagerstätten der Société Française liegen ganz im Westen des Landes in einer gebirgigen waldreichen Gegend im Gebiete der Flüsse Styra und Bornia, die dem Grenzfluss Drina zuströmen, sowie auch im Quellgebiet der Grabiteba. Die Fundstellen der Concession bilden einen von NW nach SO verlaufenden 16 km langen und 1,5 km breiten Zug. Der Mittelpunkt der bergmännischen und Hüttenbetriebe ist Kostaïnik im südlichen Theile dieser Zone.

Die Hauptmasse des dortigen Gebirges wird von lichtgrauen bis aschgrauen, plattig geschichteten Kalksteinen gebildet, die concordant von grauen und schwärzlichen milden Thonschiefern, zum Theil auch von deutlich klastischen Grauwackenschiefern überlagert werden. Im Revier von Kostaïnik sind bislang Versteinerungen in diesen Schichten nicht aufgefunden worden, und sonach ist ihr Alter noch unsicher. Sehr wahrscheinlich aber wird die Schichtengruppe zur Trias gehören. Diese Kalke und Schiefer sind nun an zahlreichen Punkten von Biotittrachyten, bei Ravanitza und wohl auch anderwärts ausserdem noch von Hornblendeandesiten von trachytischem Habitus durchbrochen worden. Diese Eruptivgesteine, die wir hinfort zusammenfassend nur kurz Trachyte nennen wollen, bilden Gänge, Lagergänge und Stöcke innerhalb jenes Complexes, vielleicht auch effusive Massen. Eine Umwandlung des Nebengesteines durch jene Intrusionen konnte bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden.

Mit diesen Trachyten sind die Antimonerzlagerstätten überall räumlich auf das engste verknüpft.

Die Erze bestehen überall ganz ausschliesslich aus Antimonglanz, der secundär in Valentinit und Stiblith, sowie in andere Formen des Antimonocker umgewandelt ist und nur von wenig Gangarten, nämlich von Quarz und Kalkspath begleitet wird. Als weitere nur sehr untergeordnete Gefährten des Antimonglanzes von secundärer Bildungsart kommen noch hinzu kleine unvollkommen ausgebildete Krystallgruppen von gediegen Schwefel und recht scharf entwickelte, bis hirsekorngrosse Krystalle von Senarmontit. Für das letztere Mineral ist Kostaïnik also ein neuer unter den wenigen europäischen Fundorten.

Unter diesen Antimonerzlagerstätten hält nun Herr von Fircks drei verschiedene Formen auseinander, die wir am besten in folgender Reihenfolge betrachten werden:

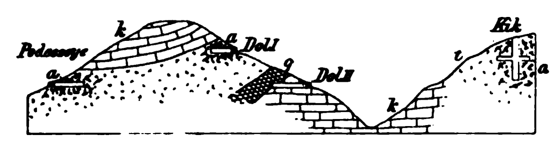
1. Nester und Trümer von Antimonglanz im Trachyt.
2. Gänge der Antimonerzformation inmitten der Schiefer.
3. Lagerartige Massen des Antimonerzes von metasomatischer Entstehung.

Diese einzelnen Gruppen mögen nun genauer beschrieben und durch eine Auswahl der von Fircks'schen Profile näher illustrirt werden.

1. Nester und Trümer von Antimonglanz im Trachyt.

Nach dem uns vorliegenden Material ist der Antimonglanz im Trachyt nicht ein primärer Gemengtheil dieses Eruptivgesteines, sondern vielmehr eine nach der Erstarrung

entstandene Abscheidung aus Lösungen. Das Erz findet sich nämlich nicht in kleinen Partikeln eingestreut, sondern bildet grössere Nester und die Ausfüllung von ganz unregelmässig verlaufenden Klüftchen von kurzer Erstreckung. Meist besteht es aus reinem Antimonglanz und seinen Zersetzungsproducten. Mitunter wird es auch von drusigem Quarz und etwas Kalkspath begleitet, wobei dann gewöhnlich eine mehr oder weniger deutliche Krustenstructur hervortritt. Zuweilen finden sich Büschel von Antimonglanz gänzlich von Kalkspath umwachsen. Das immer stark zersetzte trachytische Nebengestein zeigt bisweilen eine Breccienstructur in der Weise, dass die Lücken zwischen den Fragmenten von dem Erz ausgefüllt sind. Dies scheint zu beweisen, dass der Infiltration durch erzhaltige Lösungen Druck- und Zerreissungsvorgänge vorausgingen, und spricht jedenfalls dagegen, dass die später mit Erz gefüllten Räume im Trachyt nur Schwundrisse waren, die schon während der Erkaltung sich gebildet hätten.



a Antimonerz; q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; k Kalkstein; t Trachyt.

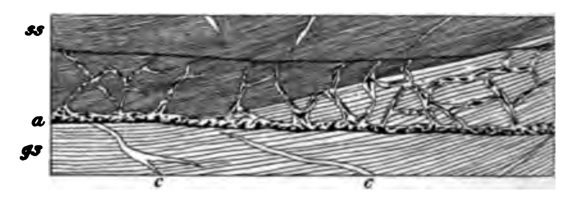
Fig. 5.
Profil durch die Antimonerzlagerstätten zwischen Podossoye und Kik.

Diese Art des Erzvorkommens findet man auf den Gruben Zavorie No. I, Styra, Ravanitza, Podossoye, Dole, Golibreg, Kik, Stolitza, Meana, Sip. Bei Podossoye und Dole trifft man die Trümer im Hangenden einer lagerartigen Erzmasse (siehe unter 3) und kann danach auf den innigen genetischen Zusammenhang dieser verschiedenen Erscheinungsformen der Lagerstätten schliessen. Wegen der Absätzigkeit der Trümer sind die Antimonerzlagerstätten im Trachyt die am wenigsten zahlbaren. Nur Kik und Stolitza machen eine Ausnahme. Hier haben frühere fiskalische Baue im Trachyt Klüfte erschlossen, die auf längere Erstreckung andauern und alle vom gleichen Streichen beherrscht werden.

Das Profil durch Podossoye und Kik in Fig. 5 demonstrirt die geschilderten Verhältnisse.

2. *Gänge der Antimonerzformation inmitten der Schiefer.*

Bei diesem vorläufig nur auf Rovinè beschränkten Vorkommen handelt es sich um einen flach unter 30° einfallenden zusammengesetzten Gang. Zwischen zwei parallelen Leitklüften, die in spitzem Winkel die Schichtung und Schieferung des Nebengesteins durchschneiden, befindet sich eine bis über 1 m mächtige Zone von sehr zahlreichen, meist, wie die Sprossen einer Leiter quergestellten Trümern. Die liegende Kluft ist immer die reichste, die hangende meist erzleer. Die Quertrümer schneiden an den beiden Leitklüften ab und sind reich an Antimonglanz mit Quarz und Kalkspath. Ausserhalb der von den Leitklüften eingeschlossenen Zone kommen nur taube Kalkspathtrümer vor. Fig. 6 giebt ein Bild von dieser Lagerstätte.



gs grauer Thonschiefer; a Antimonerz; c Kalkspath; ss schwärzlicher Thonschiefer.

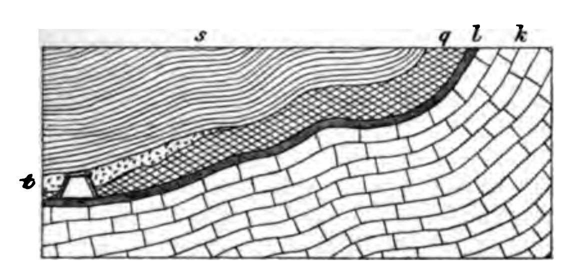
Fig. 6.
Zusammengesetzter Antimonglanzgang zwischen zwei parallelen Leitklüften.

Hierzu sei noch bemerkt, dass der graue Schiefer ein Grauwackenschiefer mit deutlich erkennbaren klastischen Gemengtheilen, scharfeckigen Quarzkörnchen, ist, der schwarze Schiefer ein durch winzige Kohletheilchen gefärbter gewöhnlicher Thonschiefer. Innerhalb der Trümer sieht man auch breccienartige Partien mit eckigen Fragmenten einer dunkelen kieseligen Masse, die durch weissen Gangquarz und Kalkspath verkittet sind, oder auch mit Bruchstücken des Grauwackenschiefers. Der angrenzende Thonschiefer führt oft Körnchen und Kryställchen von Eisenkies als secundäre Imprägnationen.

3. *Lagerartige Erzmassen.*

Die meisten der zahlreichen kleinen Gruben und Schürfe, besonders Zavorie II bis IV, Podstenye, Styra (z. Th.), Dolavie, Ravanitza (z. Th.), Dole, Gutschewo und Brassina bauen auf lagerartigen Vorkommnissen, die als Liegendes den Kalkstein und als Hangendes die Schiefer haben. Immer ist ein Trachytdurchbruch in der Nähe, auch begleiten häufig schmale Trümer dieses Gesteines das Salband dieser Lagerstätten oder durchsetzen die Erzmassen mit bald parallelem bald spitzwinkelig dazu verlaufendem Streichen (Fig. 7). Diese Lagerstätten bestehen aus einer dunkelgefärbten, sehr fein krystallinen Quarzmasse, die mit Antimonglanz in büscheligen Aggregaten eng verwachsen ist. Die dunkele Farbe des Quarzes

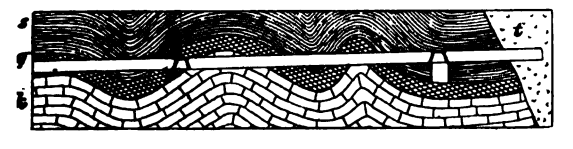
rührt von mikroskopisch kleinen Stäubchen einer bräunlich durchscheinenden Substanz her, die besonders zwischen den Begrenzungsflächen der winzigen polyedrischen Quarzkörnchen vertheilt ist, aber auch als Einschluss in deren Innern vorkommt. Da diese Substanz beim Glühen sehr rasch verschwindet, kann sie nur Bitumen oder Kohle sein. Der Antimonglanz ist meist oberflächlich oder durchaus in Antimonocker, Stiblith oder Valentinit umgewandelt, sehr häufig ist er auch gänzlich wieder ausgelaugt, sodass der graue Quarz nur die Hohlformen der Antimonglanzstengel enthält. Zuweilen ist die quarzige Erzmasse zerdrückt und dann von neuem durch Quarz oder Kalkspath verkittet worden. In solchen breccienartigen Partien kommen auch ganz unregelmässige Drusenräume vor, deren Wände mit Quarzkryställchen besetzt sind, auch hier und dort kleine winzige krystalline Aggregate von gediegen Schwefel und Kryställchen von Senarmontit enthalten. Aus solchen Drusen der Erzmasse von Zavorie No. IV stammen auch die grossen Büschel von prachtvollen Antimonglanzkrystallen, die im Eingang erwähnt worden sind. Mitunter, wie z. B. bei Zavorie II, werden die quarzigen Erzmittel von Kalkspathtrümern schräg durchzogen.



q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; l Letten; k Kalkstein; s Thonschiefer.

Fig. 7.

Lagerartiges Antimonglanzvorkommen in der Nähe des Trachytes zwischen Kalk und Thonschiefer.

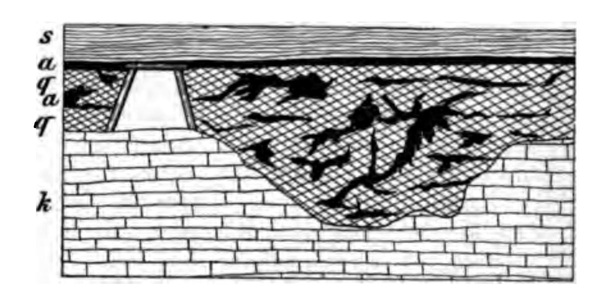


q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; k Kalkstein; s Thonschiefer; t Trachyt.

Fig. 8.

Lagerartiges Antimonglanzvorkommen in der Nähe des Trachytes zwischen gefaltetem Kalk und Thonschiefer.

Diese Erzmassen sind an manchen Punkten ganz parallel der Schichtung des Schiefers und Kalksteines eingeschaltet und machen so einen lagerartigen Eindruck besonders dort, wo die Grenzfläche zwischen diesen Gesteinen durch Faltung im Querprofil einen gewundenen Verlauf nimmt, wie im grossen Querschlag von Zavorie No. III in Fig. 8. In anderen Fällen aber sieht man die erzführende Quarzmasse mit sehr unregelmässigen, oft die Bankung überschneidenden Grenzlinien in die liegenden Kalke eingreifen, sodass die Vermuthung nahe liegt, es seien hier grössere Partien von kohlensaurem Kalk ausgelaugt und durch die quarzige Erzmasse ersetzt worden. Dies wird namentlich durch Fig. 9 veranschaulicht, die ein Querprofil

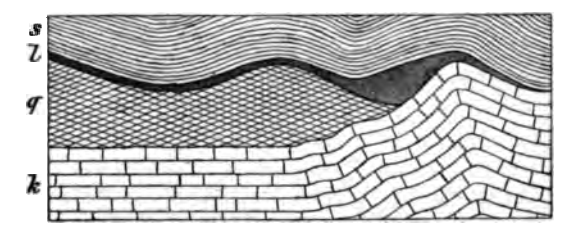


k Kalkstein; q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; a Antimonerz; s Thonschiefer.

Fig. 9.

Eingreifen eines Antimonglanzlagers in den Kalkstein.

durch die 2—6 m mächtige, sehr reiche Erzmasse von Zavorie III darstellt. Die dortige Aushöhlung im liegenden Kalkstein wurde als eine unregelmässige Rinne mehrere Meter weit verfolgt. Am Salband der Erzmittel und zwar sowohl im Hangenden an der Schiefer- oder Trachytgrenze, als auch im Liegenden, finden sich nicht selten schmale Lettenlagen



q quarzige Lagermasse mit Antimonglanz; l Letten; k Kalkstein; s Thonschiefer.

Fig. 10.

Auskeilen des Lagers von Zavorie II mit begleitender Lettenschicht.

wie das Fig. 10 zeigt, die das Auskeilen des Lagers von Zavorie II zur Anschauung bringt. Ausserdem kommen Lettenklüfte vor, die schräg durch die Erzmittel hindurchsetzen, wie z. B. ebenfalls bei Zavorie II an einer anderen Stelle.

Alle die beschriebenen Erscheinungen scheinen uns darauf hinzudeuten, dass die Antimonerze von Kostaïnik aus Lösungen abgesetzt sind, die in das bereits fertige Schichtengebäude dieser Gegend eindrangen.

Ob diese Lösungen ihren Antimongehalt aus dem trachytischen Herd der Tiefe entnommen haben und ob ihr Aufsteigen vielleicht noch ein Nachklang der Eruptionsvorgänge war, entzieht sich vorläufig der sicheren Beurtheilung, liegt aber jedenfalls sehr nahe. Ein Nachweis von Spuren von Antimon im frischen Trachyt jener Gegend könnte aber nur dann für eine solche Theorie beweiskräftig sein, wenn eine secundäre Infiltration eines solchen Metallgehaltes absolut ausgeschlossen ist, und das dürfte im einzelnen Fall schwer festzustellen sei. Die Lösungen hinterliessen ihre Absätze nicht nur in den auf ihrem Lauf zunächst benutzten Spalten und Klüften, sondern drangen auch seitlich auf den Schichtfugen des Kalksteines vor, und zwar immer dort, wo ein relativ schwerer durchlässiges Gestein, die Schiefer, ihrem weiteren Empordringen Schranken setzte. An der Gesteinsgrenze stagnirten sie, lösten den liegenden kohlensauren Kalk und tauschten damit ihre mitgebrachte mineralische Last aus. Es ist derselbe Vorgang, wie er von anderen Erzen, wie namentlich Eisen-, Blei- und Zinkerzen so oft beschrieben und uns ganz geläufig, für Antimonerze hier aber zum ersten Male klar zu überschauen ist.

Eine ganz analoge Antimonlagerstätte aus anderen Gegenden ist uns wenigstens nicht bekannt. Das vielleicht am meisten verwandte Beispiel des Antimonerzvorkommens von Djebel Hamimat[1]) in der Provinz Constantine, Algier, unterscheidet sich dadurch, dass lediglich oxydische Antimonerze ohne jede Gangart die lagerartigen Erzkörper inmitten unterneokomer Kalksteine und Thone bilden. Die Lagerstätte von Kostaïnik stellt thatsächlich einen bisher noch nicht beschriebenen Typus dar.

[1]) Coquand: Description des mines d'antimoine oxydé exploitées dans les environs de Sidi Rgheiss. Bull. Soc. Géol. de France 1852, S. 342.

Ueber einige Graphitlagerstätten.

Von

E. Weinschenk in München.

[Fortsetzung von Jahrgang 1897 S. 293.]

3. *Die Graphitlagerstätten der Steyermark.*

Am Nordabhang der östlichen Ausläufer der Niedern Tauern zwischen dem Ober-Ennsthal im W und dem Semmering im O lässt sich in der „Schieferhülle“ des „Centralgneisses“ ein System von Schiefergesteinen verfolgen, welches durch einen grösseren oder geringeren Gehalt an Graphit ausgezeichnet, durch seine schwarze Farbe hervortritt und von den österreichischen Geologen als „Graphitschiefer“, „Graphitglimmerschiefer“ und „Graphitphyllit“ bezeichnet wurde. Dieses System von Schichten, eingelagert zwischen „Thonglimmerschiefer“, „Chloritschiefer“, anderen phyllitischen Gesteinen und untergeordneten Kalken zeigte bei manchem Wechsel im Detail seiner mineralischen Zusammensetzung bei makroskopischer Betrachtung ein ziemlich gleichmässiges Aussehen. Die Gesteine sind meist recht dünnschiefrig, vollkommen schwarz und haben, in frischem Zustand wenigstens, einen lebhaften Glanz auf den Schichtflächen, während der Querbruch im allgemeinen matter ist; die Bezeichnung „Graphitphyllit“ entspricht wohl am besten dem äusseren Habitus dieser Gesteine.

Besonders interessant werden diese Schichtensysteme einerseits durch das Auftreten abbauwürdiger Graphitflötze, anderntheils durch das Vorkommen von carbonischen Pflanzenresten in den krystallinischen Schiefern selbst, welches seinerzeit von dem Betriebsleiter Jenull des Graphitwerkes Kaisersberg bei St. Michael ob Leoben bei einem Versuchsbau im Pressnitzgraben unterhalb der Wurmalpe aufgefunden und von D. Stur[1]) der wissenschaftlichen Welt mitgetheilt wurde, und durch welche das carbonische Alter der rein krystallinischen, phyllitartigen Gesteine über jeden Zweifel festgestellt wurde. Die geologische Beschaffenheit des Gebietes wurde zuerst von Prof. Miller[2]) genauer aufgenommen und später von Stur l. c. beschrieben, welcher auch einige Profile des Gebietes gab; hier möge nur ein Querschnitt durch diese Schichtencomplexe hinzugefügt werden (s. Fig. 11), welchen ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Bergingenieurs E. v. Miller verdanke. Das Profil folgt, vom Liesingthal nach S abzweigend, dem Leimsergraben und lässt in ziemlich typischer Weise die Schichtenfolge erkennen, wie sie auch Stur bei Kaisersberg östlich von Leims schildert.

Man beobachtet, dass der unterste Horizont graphitischer Schiefer, innerhalb deren Flötze von Graphit auftreten, unmittelbar dem Centralgneiss aufgelagert ist. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen bildet eine meist recht schmale, in den älteren geologischen Aufnahmen als „Weissstein“ oder als

[1]) D. Stur: Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1883, Bd. 33 S. 189.

[2]) A. Miller: Bericht über die geognostische Erforschung der Umgegend von St. Michael und Kraubeth in Ober-Steier. 5. Ber. geogn. montan. Ver. Steyermark. 1856.

„Phyllitgneiss“ ausgeschiedene Gesteinslage, welche von Foullon[3]) in seiner Beschreibung der petrographischen Beschaffenheit dieser Schiefergesteine nach dem mikroskopischen Befund als „Mikroturmalingneiss“ bezeichnet wurde. Zwischen diesem liegendsten Graphitschieferzug und dem nächsten ist wiederum eine nicht sehr mächtige Lage gneissartiger Gesteine eingeschaltet, und nun folgt eine Schichtenreihe graphitreicher oder graphitärmerer Schiefergesteine, welche bald als eigentliche Graphitschiefer bald mehr als Grünschiefer, Glimmerschiefer und Phyllite ausgebildet sind, die aber nicht als scharf gegen einander abgegrenzte Gesteinstypen angesehen werden dürfen, sondern vielmehr insgesammt einen gleichartigen Grundcharakter tragen, der nur durch die Verschiedenheiten in den Mengenverhältnissen der einzelnen, meist makroskopisch nicht hervortretenden Gemengtheile etwas modificirt erscheint.

Im Liesingthal überlagern dieses Schichtensystem Schiefer und Kalke von silurischem Alter. Wir haben also hier, wie sich auch im sonstigen in Betracht kommenden Gebiete an zahlreichen Punkten feststellen lässt, überkippte Lagerung vor uns, da die graphitführenden Schiefer durch das Vorkommen wohlerhaltener Pflanzenreste als carbonisch bestimmt werden konnten.

Innerhalb der Lagen von graphitreichen Schiefern treten nun Anreicherungen von Graphit in Form wenig mächtiger Flötze auf, welche in der Art ihrer Ausbildung manche Eigenthümlichkeiten erkennen lassen. Betrachten wir zunächst diese Graphiteinlagerungen selbst etwas näher, welche in einer grösseren Reihe von Betrieben technisch ausgebeutet werden, von welchen namentlich diejenigen im Lorenzergraben, im Sunk, im Leimsergraben, bei Mautern und bei Kaisersberg zu erwähnen sind. Es ist daher der geologische Aufbau durch die von den Bergwerken gelieferten Aufschlüsse in einer ganzen Reihe von Parallelprofilen ungewöhnlich schön zu übersehen.

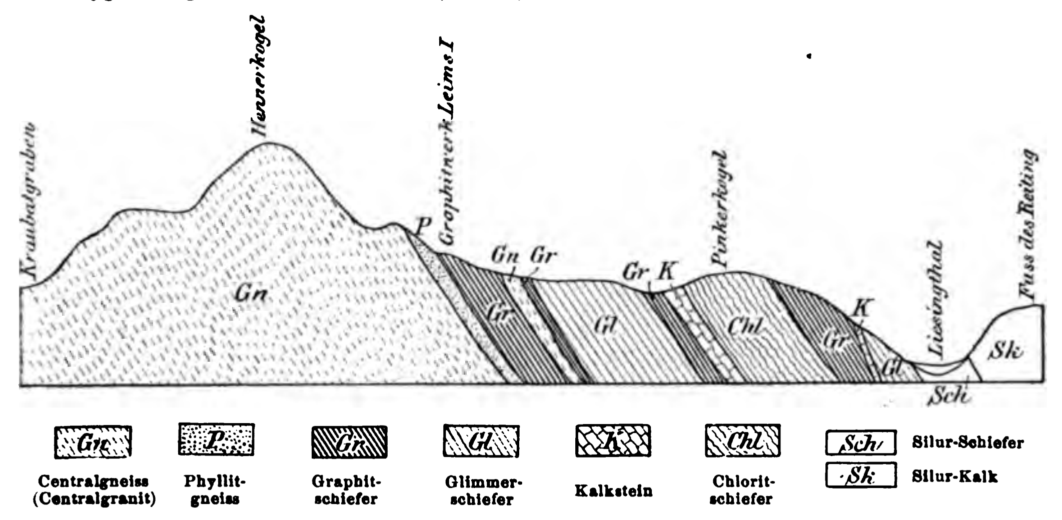


Fig. 11.
Profil durch die Graphitschiefercomplexe des Leimser Grabens, i. M. 1 : 54 200.

Der Graphit selbst zeigt ziemlich wechselnde Beschaffenheit, und man unterscheidet an Ort und Stelle namentlich zwei Ausbildungsformen, welche als „harter“ und als „weicher“ Graphit bezeichnet werden. Der erstere ist für dieses Vorkommen besonders charakteristisch und zeigt bei oberflächlicher Betrachtung in Farbe, Glanz und Structur vollständige Uebereinstimmung mit typischem Anthracit; er hat die Structur der Kohle in so hohem Maasse erhalten, dass man sich durchaus nicht wundern darf, wenn die Abnehmer diesen Graphit im Rohzustand refusiren und einfach für Kohle erklären. Indess ist schon beim blossen Anfühlen die Zugehörigkeit zum Graphit leicht zu erkennen, da sich diese, z. Th. recht hochprocentigen Graphite in Folge des hohen Wärmeleitungsvermögens des Graphites metallartig kalt anfühlen, ein Unterschied, welcher namentlich beim directen Vergleich mit Anthraciten überzeugend festgestellt werden kann. Die chemisch-mineralogische Untersuchung gestattet den Nachweis, dass der Kohlenstoff in diesen Gesteinen ausschliesslich in der Form des Graphites vorhanden ist, und dass nicht

[3]) H. v. Foullon: Ueber die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer der untercarbonischen Schichten und einiger älterer Gesteine aus der Gegend von Kaisersberg bei St. Michael ob Leoben und krystallinischer Schiefer aus dem Palten- und oberen Ennsthal in Obersteyermark. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1883, 33, 207.

wie Foullon l. c. angiebt und auch sonst in der Litteratur öfters mitgetheilt wird, neben demselben noch „organische Substanz“ vorhanden ist.

Diese Graphite sind äusserst dicht, sie lassen die blättrige Beschaffenheit des Minerals selbst unter dem Mikroskop nicht erkennen, und besitzen eine ziemliche Härte, so dass sie häufig kaum abfärben. Namentlich besitzt auch der Strich nicht den metallartigen Glanz, welcher sonstige, gröber struirte Graphitvorkommnisse auszeichnet. Dagegen sind sie stellenweise recht rein, 80 ja 90 Proc. Kohlenstoff konnten in einigen Proben nachgewiesen werden, diese übertreffen somit in Bezug auf ihren Kohlenstoffgehalt selbst die besten böhmischen Varietäten, die kaum über 80 Proc., meist aber nur 50 bis 60 Proc. Kohlenstoff aufweisen. Diese eigenthümlichen Graphitvarietäten, welche, wie schon ihre Structur ersehen lässt, als Umwandlungsproducte von Kohlen angesehen werden müssen, sind fast immer in ihrem ganzen Gefüge erschüttert und lassen sich nur äusserst schwer in grösseren Stücken gewinnen, da sie gewöhnlich beim Losbrechen zu Grus zerfallen.

Die andere Abart, der „weiche“ Graphit, fühlt sich dagegen ziemlich mild an und hat die gewöhnliche Beschaffenheit eines dichten Graphites; er färbt stark ab, meist allerdings in Folge seiner feinen Vertheilung gleichfalls ohne deutlichen Metallglanz des Striches und enthält ebenso wie der andere den Kohlenstoff nur in der Form von Graphit. Bemerkenswerth ist, dass beide Abarten des Graphites hier fast gar keine Schwefelmetalle beigemengt enthalten, eine Eigenschaft, welche bei der ausschliesslichen Verwendung dieses Graphites zu Giessereizwecken von hohem Werthe ist und vor allem kostspielige Reinigungsprocesse, wie sie z. B. bei den meisten böhmischen Vorkommnissen ausgeführt werden müssen, unnöthig macht.

Die Art des Vorkommens beider Arten, desjenigen, welcher die Structur der Steinkohle auf das vollkommenste bewahrt hat, und des völlig structurlosen, ist durchaus die gleiche, beide sind unzweifelhaft aus den wenig mächtigen Kohlenflötzen dieser carbonischen Ablagerungen hervorgegangen, und der Unterschied in ihrer Ausbildung scheint vor allem darin begründet zu sein, dass die letzte Abart sich hauptsächlich da einstellt, wo die tectonischen Verhältnisse besonders starke Störungen aufweisen. Man darf daher annehmen, dass sie ursprünglich ebenfalls Steinkohlenstructur besass, aber in Folge von Zermalmung durch die gebirgsbildenden Processe dieselbe eingebüsst hat.

Hier mag noch angefügt werden, dass mir in der letzten Zeit durch Herrn Jenull in St. Michael eine Probe von hartem Graphit zugesandt wurde, welche die blasige Beschaffenheit von Koks aufweist, wobei die Blasenräume durch sehr reinen, etwas weniger fein struirten, weichen Graphit ausgefüllt werden.

Die petrographische Beschaffenheit der die Graphiteinlagerungen umschliessenden Schiefer wurde seinerzeit von Foullon auf das eingehendste studirt, welchem wir namentlich auch den Nachweis verdanken, dass das Glimmermineral derselben vorwiegend ein echter Chloritoid ist, neben welchem der Quarz den Hauptbestandtheil des Gesteins ausmacht. Dazu treten in wechselnden Mengen gewöhnliche Glimmer, namentlich solche von lichter Farbe, Chlorit, eine asbestartig ausgebildete Hornblende, hin und wieder Kalkspath und Turmalin, und in weitester Verbreitung Titansäuremineralien, Rutil, Titaneisen mit Leukoxenbildung und Titanit; einzelne Varietäten sind auch durch das Auftreten von Feldspath, und zwar von Plagioklas ausgezeichnet. Diesem Befund ist nichts hinzuzufügen als die Bemerkung, dass die Mengenverhältnisse der einzelnen Mineralien in der That sehr viel wechselnder sind, als dies nach dem Foullon vorliegenden Material der Fall zu sein schien, und dass auch die geographische Vertheilung von „Kalkchloritoidschiefern“ im W und „Quarzchloritoidschiefern“ im O des Streichens kaum aufrecht erhalten werden kann.

Erwähnenswerth erscheint mir aber vor allem das an mehreren Stellen beobachtete Auftreten conglomeratartiger Gesteine, welche bald direct die Graphitflötze begleiten (Sunk), bald ohne solche auftreten (Pressnitzgraben). Man erkennt, am allerbesten auf der abgeriebenen Oberfläche von Rollstücken, aber auch noch leicht im frischen Bruch dieser sog. „Augensteine“ rundliche Gerölle von weissem bis graulichem Quarz, welche von einer Grundmasse umhüllt werden, die in ihrem Aussehen mit dem gewöhnlichen Graphitphyllit völlig übereinstimmt. Die Gerölle sind nur selten deformirt, sondern haben ihre unregelmässig rundliche Form beibehalten. U. d. M. aber kann man die Einwirkung des Gebirgsdruckes auf dieselben prachtvoll übersehen, sie sind zu einem Aggregat kleiner, eckig und zackig sich in einander verzahnender Quarzkörner zermalmt, von welchen jedes in sich in eine Reihe von Stengeln zerquetscht ist, welche

geringe Abweichungen der optischen Orientirung aufweisen.

Die Gerölle selbst bestehen nur aus Quarz, während die Zwischenmasse die gewöhnliche Beschaffenheit der Chloritoidschiefer aufweist und man hier in Mengen Graphiteinschlüsse in den einzelnen, meist sehr klein ausgebildeten Gemengtheilen beobachtet, welche dem Quarz der Gerölle selbst durchaus fehlen. Es handelt sich dabei also zweifelsohne um umgewandelte Conglomerate, welche das Gesammtbild der Lagerstätte als einer carbonischen Ablagerung nur ergänzen. Ich möchte noch hinzufügen, dass hin und wieder auch in den eigentlichen Graphitphylliten kleine, aber äusserst ähnliche Quarzaugen auftreten, und dass eigentlich quarzitische Gesteine, welche namentlich bei Kaisersberg im Zusammenhang mit dem Graphit beobachtet wurden, durch die Art ihrer Ausbildung als umgewandelte Sandsteine angesehen werden dürften.

Die Graphitlagerstätten der Steyermark zeigen uns also ein wechselndes System ursprünglich thoniger und mergeliger Sedimente, untermischt mit Sandsteinen, Conglomeraten und Kohlen und seltenen Kalkeinlagerungen, die insgesammt eine Umwandlung in krystallinische Gesteine von phyllitartigem Habitus erlitten haben und welche durch das Vorkommen wohlerhaltener Pflanzenreste, der seinerzeit von Stur beschriebenen Vorkommnisse unterhalb der Wurmalpe, sowie neuerlicher Funde von Leims, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn E. v. Miller verdanke, sich als carbonische Schichtenreihe zu erkennen geben.

Die Ursache aber, weshalb hier Steinkohle zu Graphit, klastische Gesteine zu krystallinischen geworden sind, scheint zunächst nicht zu Tage zu liegen. Zwar beobachtet man in den zerquetschten Graphitlagern, in den zermalmten Geröllen und bei der mikroskopischen Durchmusterung der Schliffe überhaupt an den mannigfaltigsten Erscheinungen die enorme Wirksamkeit dynamischer Processe, welche die Aufstauung der Alpen hervorgebracht haben, und man hat sich anderntheils heute daran gewöhnt, in solchen dynamischen Vorgängen eine Hauptursache für die Umwandlung der Gesteine zu suchen.

Indessen beweist schon die Erscheinung, dass die Graphitflötze bald ihre ursprüngliche Structur bewahrt, bald sie auf das vollkommenste verloren haben, dass die dynamischen Wirkungen an verschiedenen Stellen äusserst verschiedenartig waren, und das Vorkommen so wohlerhaltener Pflanzenreste, wie es namentlich die neueren Funde von Leims sind, die auch nicht die geringste Verzerrung ihrer ursprünglichen Form aufweisen, lässt, wenigstens für diejenigen Schichten, in welchen sie erhalten geblieben sind, solch mächtige Kräfte kaum als annehmbar erscheinen, wie sie zu einer Umwandlung der ganzen klastischen Schichtensysteme in krystallinische Gesteine doch wohl angenommen werden müssten. Und doch lassen diese pflanzenführenden Schiefer in ihrer krystallinischen Beschaffenheit keine Spur eines Unterschiedes erkennen gegenüber denjenigen, welche bis zur Verwischung ihrer ursprünglichen Structur zusammengefaltet und gefältelt worden sind.

Dagegen kann man die eigenthümliche Erscheinung verfolgen, dass die krystallinische Beschaffenheit der Gesteine vom Liegenden zum Hangenden langsam, aber deutlich abnimmt. Die Gesteine werden äusserlich immer dichter, der Glanz wird geringer, und auch die Einlagerungen von Graphit verlieren mehr und mehr die letzte Spur graphitartigen Aussehens. Bezeichnend ist, dass die hangendsten Graphitstreichen bei Dittmannsdorf und Kallwang jenseits des Paltenthals nur noch durch eine Reihe älterer Halden angezeigt werden, da das dort gewonnene Material nach den Bestimmungen der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien wegen seines Aussehens direct für Anthracit erklärt worden war, dessen Gewinnung bei der geringen Mächtigkeit und Anzahl der hier vorkommenden Flötze nicht lohnte. Es wurde indess auch hier nach den mir vorliegenden Proben ein echter, aber äusserst dichter Graphit gewonnen.

Die Schiefer, welche diese letzteren Vorkommnisse begleiten, lassen u. d. M. nicht mehr mit Sicherheit die Erkenntniss ihres rein krystallinischen Charakters zu, wie überhaupt bei so intensiv zermalmten Gesteinen eine Unterscheidung von krystallinischem und klastischem Material hervorragende Schwierigkeiten bietet. Jedenfalls sind die Gesteine sehr viel dichter, die einzelnen Gemengtheile noch schwieriger zu bestimmen als bei den andern.

Was ihre mechanische Umformung betrifft, so sind sie z. Th. aufs Intensivste gefaltet und gefältelt, z. Th. weisen sie transversale Schieferung auf, und wo wie bei Kallwang noch Spuren organischer Reste erkennbar sind, erscheinen diese verzerrt und ausgewalzt, so dass man die ursprünglichen organischen Formen kaum mehr ahnen kann und diesen Resten eigentlich mehr aus Analogie mit einzelnen Vorkommnissen aus den liegenden Graphitschiefern organischen Ursprung zuschreibt.

Aus diesen Beobachtungen folgt, dass die Graphitvorkommnisse der Steiermark nicht als dynamometamorphes Carbon angesehen werden dürfen, ganz abgesehen davon, dass Schichtensysteme von ähnlicher Zusammensetzung wie das hier vorliegende in manchem anderen Gebiete von den mächtigsten gebirgsbildenden Processen betroffen wurden, ohne eine Aenderung des rein klastischen Charakters der Gesteine zu erleiden und ohne dass der Kohlenstoff in die krystallisirte Modification des Graphits übergegangen wäre.

Man sieht sich daher veranlasst, eine andere Ursache dieser Metamorphose zu suchen, und diese ist auch thatsächlich in dem unmittelbar diese umgewandelten Schichtensysteme unterlagernden Centralgneiss gegeben. Nachdem seiner Zeit vom Verfasser[1]) der Nachweis geführt worden war, dass die als „Centralgneiss" bezeichneten Gesteine im Gebiete der Hohen Tauern und der Zillerthaler Alpen alle charakteristischen Eigenschaften echter Intrusivgesteine an sich tragen und nur durch locale Einflüsse schiefrig ausgebildete Granite sind, lag es nahe, auch die hier als Centralgneiss bezeichneten Gesteine in dieser Richtung näher zu erforschen.

Die Gneisse, welche das unmittelbare Liegende der Graphitlagerstätten bilden, weisen zwar in ihrer Ausbildung einiges Abweichende von denjenigen auf, welche in den Hohen Tauern studirt wurden, vor allem eine eigenthümlich stenglige Structur, die seinerzeit schon von Foullon besonders hervorgehoben wurde. Abgesehen von dieser aber ist die Beschreibung, welche dieser Forscher von den in Betracht kommenden Gesteinen giebt und mit der sich meine Beobachtungen an ziemlich umfangreichem Material decken, im Allgemeinen völlig übereinstimmend mit dem Befund an den Gesteinen des westlichen Gebietes, so dass man sie direct auf jene übertragen kann.

Die prophyrartige Ausbildung, welche Foullon erwähnt und welche man an jedem Handstück dieser „Gneisse" beobachtet, ist dort in den Randzonen der Massive, die ebenso schiefrig ausgebildet sind wie hier, eine gewöhnliche Erscheinung, das Auftreten einer grossen Menge von Plagioklas, welcher bald central, bald in seiner ganzen Masse Einschlüsse von glimmerartigen Mineralien, von Epidot etc. in grösster Anzahl umschliesst, ohne „dass die Feldspathsubstanz weder in allernächster Umgebung der Einschlüsse noch sonst an irgend einer Stelle die geringste Spur einer Trübung aufweist, welche auf eine Umwandlung hinweisen könnte", das Fehlen dieser Einschlüsse im Orthoklas und Quarz der Gesteine gehört dort zu den charakteristischsten Erscheinungen. Wenn man ferner beobachtet, dass die „Gneisse" im Pressnitzgraben mit einer allmählichen Entfernung vom Contact mit den Graphitschiefern ihre schiefrige Beschaffenheit mehr und mehr einbüssen, dass sie z. B. am Bösenstein in fast richtungslose Gesteine ganz allmählich übergehen, dass sie hier wie dort bald langgezogene, bald mehr rundliche dunkle Putzen umschliessen und von schmalen Gängen echter Aplite durchsetzt werden, so hat man die hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten der vom Verfasser als „Centralgranit" bezeichneten Gesteine vor sich, welche durchaus für einen genetischen Zusammenhang der hier vorliegenden Gebilde mit denjenigen im Gebiete der Hohen Tauern sprechen, d. h. dafür, dass es sich auch hier um einen eigentlich intrusiven Granit handelt.

Weiter bestätigt wird diese Ansicht durch das Auftreten des Weisssteins oder Phyllitgneisses als directer Grenze gegen die Schiefer, welcher in seinem Aussehen und seinem mikroskopischen Verhalten der eigenartigen aplitischen Randfacies entspricht, die man an den Centralgranitmassiven so ausserordentlich häufig findet. Ist aber das als Centralgneiss bezeichnete Gestein ein Intrusivgestein, so muss nach allen Beobachtungen in solchen Gebieten, wo an dem Charakter des Massengesteins ein Zweifel überhaupt nicht möglich ist, die Umgebung durch die Einwirkung der Contactmetamorphose verändert sein, und ferner mit der Entferuung von dem Erstarrungsgestein selbst die krystallinische Beschaffenheit der umgebenden Gesteine mehr und mehr abnehmen, Verhältnisse, wie sie für die in Frage kommende Localität im Einzelnen nachgewiesen werden konnten. Endlich spricht auch das Vorkommen blasig und schlackig ausgebildeter Graphitgesteine sehr für die Umwandlung durch eine Einwirkung vulcanischer Natur.

Das Schlussresultat der Untersuchungen der Graphitlagerstätten der Steyermark lässt sich somit dahin zusammenfassen: Es liegt hier ein System carbonischer Schichten vor, welche in den verschiedenen Gesteinstypen, die wir an den Vorkommnissen dieser

[1]) E. Weinschenk: Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen, speciell des Gross-Venedigerstockes. II. Ueber das granitische Centralmassiv und die Beziehungen zwischen Granit und Gneiss. Abhandl. bayer. Acad. Wiss. 1894. Bd. 18, III, 717, und Zur Kenntniss der Entstehung der Gesteine und Minerallagerstätten der östlichen Centralalpen. Neues Jahrb. Mineral. 1895, I, 221.

Formation zu beobachten gewöhnt sind, d. h. in Kohleschiefern, Sandsteinen, Conglomeraten, Kalken und verhältnissmässig schwachen Steinkohleneinlagerungen entwickelt waren, und die den umwandelnden Einflüssen der mächtigen, granitischen Intrusionen, welche wir im ganzen Bereiche der Centralzone der Alpen beobachten können, ausgesetzt waren. Dabei wurden, wie dies überall unter analogen Verhältnissen der Fall ist, die feineren Gemengtheile der Gesteine umkrystallisirt und zu einem krystallinischen Aggregat von Silicaten umgebildet, während gröbere Bestandtheile sich dieser Umlagerung entzogen. Der Kohlenstoff des Gesteins wurde zu Graphit.

Die umwandelnden Agentien wirkten am intensivsten zunächst am Contact und verloren in weiterer Entfernung mehr und mehr an Wirksamkeit, was zur Folge hat, dass die krystallinische Beschaffenheit der Gesteine mit der Entfernung von dem Intrusivgestein sich mehr und mehr vermindert. Die dynamischen Einwirkungen aber lassen sich nur in so fern mit einiger Deutlichkeit verfolgen, als die mechanische Zertrümmerung und Zermalmung von Gesteinsgemengtheilen in Frage kommt, nicht aber in Bezug auf eine physikalisch-chemische Umwandlung irgend welcher Art. Die Umbildung organischer Substanz in Graphit durch irgend einen Process der Metamorphose, als durch denjenigen der Contactmetamorphose, hervorgebracht durch die directe Einwirkung der bei der Entstehung der Erstarrungsgesteine freiwerdenden Mineralbildner, ist also auch an diesem Vorkommniss nicht nachweisbar.

In bezeichnender Weise fehlen anderntheils hier alle jene Erscheinungen vollkommen, welche an den früher besprochenen Vorkommnissen die secundäre Zuführung des Graphites wahrscheinlich machten, es fehlen die weitgehenden Gesteinszersetzungen, welche im Passauer Gebiete wie in Böhmen die Graphitbildung begleiten, und der Graphit findet sich in den Gesteinen der Steyermark fast stets unter Verhältnissen, welche die primäre Ablagerung kohlenstoffreicher Schichten an Ort und Stelle beweisen.

Bemerkenswerth erscheint nur, dass die Graphitschiefer an einzelnen Stellen völlig in Talk umgewandelt sind, eine Erscheinung, welche im Folgenden ausführlicher beschrieben werden soll. Wir haben hier jedenfalls einen neuen, von den früher beschriebenen Graphitvorkommnissen in seinem ganzen Charakter abweichenden Typhus von Lagerstätten vor uns, bei welchem zwar der Graphit unzweifelhaft aus organischer Substanz hervorging, bei dem aber ebenso wie bei jenen die Graphitbildung selbst das Resultat vulkanischer Thätigkeit ist.

Anhangsweise mag hier darauf hingewiesen werden, dass in den westlichen Ausläufern der Centralkette der Alpen, in den in die kottischen Alpen einschneidenden Waldenser Thälern bei Pinerolo südwestlich von Turin Graphitlagerstätten auftreten, welche mit den besprochenen auf das vollkommenste übereinstimmen, und dass auch diese in charakteristischer Weise, das Fehlen der Neubildungen von Kaolin, Nontronit etc. vermissen lassen, dagegen ebenso wie die Gesteine der Steyermark local in reinen Talk umgewandelt sind.

München, November 1899.

Das Talkvorkommen bei Mautern in Steyermark.

Von

E. Weinschenk in München.

Die schönsten und reinsten Vorkommnisse von schuppigem Talk, welche wir in Europa kennen, brechen im Zusammenhang mit Graphitlagerstätten in den westlichen und den östlichen Ausläufern der Centralalpen, bei Mautern, unweit St. Michael ob Leoben in Steyermark und in den Waldenserthälern bei Pinerolo südwestlich von Turin. Beide weisen den gleichen Charakter auf und lassen auf die interessantesten chemisch-geologischen Processe schliessen. Während ich aber im Gebiete der letzteren nur im Allgemeinen orientierende Excursionen ausführen konnte, welche allerdings den Befund im ersteren Gebiete vollauf bestätigten, wurde mir durch die Liebenswürdigkeit des Montanbetriebsleiters der Gemeinde Mautern, Herrn Rassauer-Scropeck, ein eingehenderes Studium der dortigen Vorkommnisse ermöglicht, dessen Ergebnisse im Folgenden niedergelegt werden. Gleichzeitig möchte ich auch hier Herrn Rassauer-Scropeck für sein Entgegenkommen und für die Ueberlassung des instruktiven Grubenprofils danken, welches als Illustration der Verhältnisse dient.

Wie aus dem nebenstehenden Profil (Fig. 12) durch den Bergbau der Gemeinde Mautern hervorgeht, sind die Schichten sattelartig aufgestaut; den innern Kern des Sattels bilden Graphitschiefer, welche in ihrer Beschaffenheit vollständig mit den Gesteinen der Graphitlagerstätten übereinstimmen, mit welchen sie auch direct zusammenhängen, und denen

man daher, ebenso wie jenen, carbonisches Alter zuschreiben muss. Darüber liegen silurische Kalke, sowie Grauwacken vermuthlich gleichen Alters. Die Lagerungsverhältnisse stimmen also mit denjenigen der Graphitlagerstätten überein, die ganze Folge der Schichten steht auf den Kopfe.

Graphitschiefer und Kalk sind an den Grenzen stark in einander hineingefaltet, so dass sogar einzelne Brocken des rein krystallinischen Kalkes losgebrochen erscheinen und allseitig vom Schiefer umschlossen werden oder dass ganze „Taschen“ im Kalk von dem Schiefer ausgefüllt werden und endlich linsenförmige Partien umgewandelter Schiefer ganz vom Kalkstein umschlossen werden. Die Oberfläche des Kalkes gegen den Schiefer zu ist stets ausserordentlich uneben und bucklig und erscheint wie zerfressen.

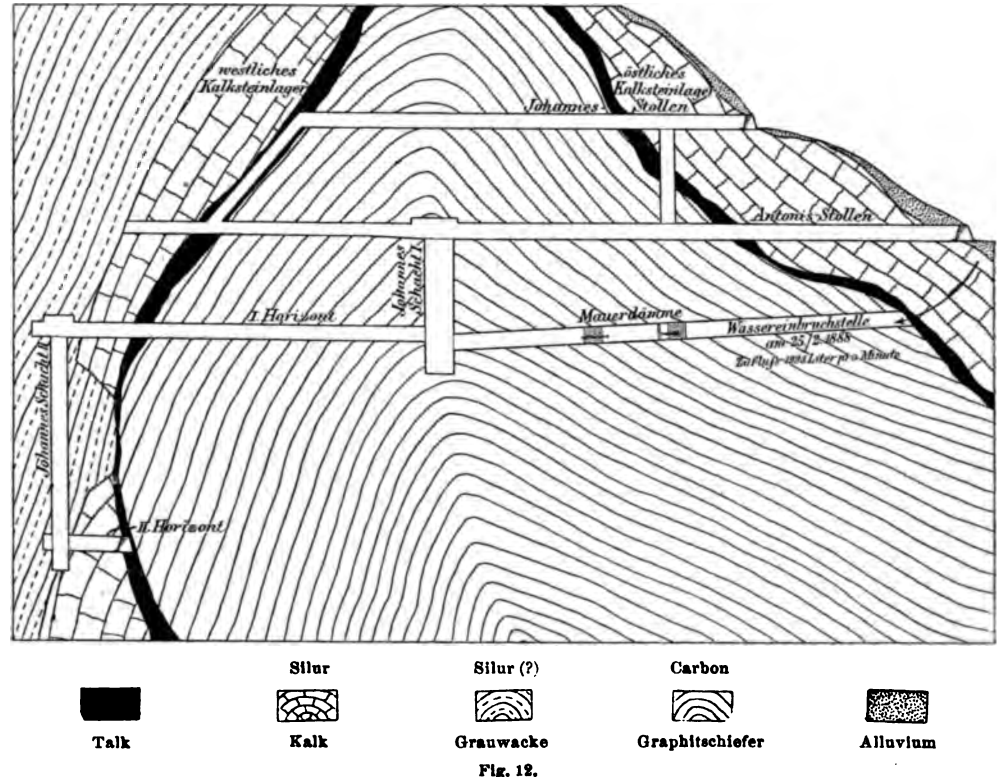


Fig. 12.
Profil durch das Talkvorkommen bei Mautern in Steyermark, i. M. 1 : 925.

Der Talk findet sich ausschliesslich an der Grenze der Schiefer gegen den Kalkstein, wie auch aus dem Grubenprofil ersichtlich ist; er ist an solchen Stellen, wo die Einfaltung recht intensiv ist, besonders gut entwickelt; wo die Schiefer statt an den Kalkstein direct an die Grauwacke angrenzen, ist die Talkbildung wenig entwickelt.

Was die Beschaffenheit der Talkgesteine anbelangt, so sind einige, selbstverständlich die werthvollsten Varietäten, rein weiss, und diese haben innerhalb der Fehlergrenzen vollständig die Zusammensetzung des wasserhaltigen Magnesiasilicates, andere zeigen mehr oder weniger Verunreinigungen, wenn diese auch zunächst dem blossen Auge nicht hervortreten, sondern sich meist nur in einer schwachen Nuance der Färbung äussern, welche gelblich, grünlich oder etwas grau sein kann. Wieder andere sind intensiver grau gefärbt und diese werden, trotzdem auch hier die Verunreinigungen verschwindend gering sind, um sehr viel geringer geschätzt. Auch in der Gegend von Pinerolo lassen sich dieselben Abstufungen, beginnend mit den rein weissen bis zu den grauen Varietäten, ganz in derselben Weise verfolgen.

Einzelne Stücke des Talkes zeigen eine Schieferung, sowie die Schichtenfaltung und -Fältelung, wie man sie in den normalen Graphitschiefern beobachtet, andere brechen mehr gleichmässig, meist von Rutschflächen begrenzt, in linsenförmigen Gebilden. Die Mächtigkeit der ertragreichsten Talkeinlagerungen beträgt bis etwa 3 m, meist aber ist sie bedeutend geringer. Ferner enthält das Talkgestein sowohl wie der Kalk an den Grenzen sehr häufig wohlausgebildete Rhomboëder von Dolomit, sowie Kryställchen

eines farblosen Minerals von glimmerartiger Beschaffenheit, dessen Beschreibung an anderer Stelle erfolgen wird.

Besonderes Interesse verdient das Verhältniss des Talkgesteins gegenüber den beiden Gesteinen, an deren Grenze dasselbe auftritt. Man beobachtet nämlich an zahlreichen Stellen in der Grube, dass dasselbe mit dem Graphitschiefer durch alle beliebigen Uebergänge verbunden ist, so dass man an besonders günstigen Aufschlüssen ausgehend von dem normalen Graphitchloritoidschiefer durch etwas Talk enthaltende Abarten bis zum grauen und schliesslich weissen, völlig reinen Talk alle beliebigen Uebergänge sammeln kann. Diese Uebergänge bilden eine so continuirliche Reihe, dass man im Streichen der Schicht fortschreitend eine scharfe Grenze zwischen dem eigentlichen an Thonerde so reichen Graphitchloritoidschiefer einestheils und dem reinen Magnesiasilicat des Talkes andererseits nicht antrifft, sondern vielmehr nur eine fortdauernde Anreicherung des Magnesiasilicates auf Kosten der Thonerdesilicate und eine gleichzeitige Abnahme des Gehaltes an Graphit verfolgen kann. Der reine Talk bildet schliesslich linsenförmige Nester innerhalb der Schiefer, in welchen aber die ganze Structur der Schiefer, aus denen sie unzweifelhaft hervorgingen, im kleinsten Detail erhalten blieb, oder er findet sich in Zapfen und Wülsten, welche von der Hauptmasse abgequetscht und ringsum von Kalk umschlossen sind.

Eine Erklärung für die Entstehung dieser Bildungen zu geben, ist nach dem Standpunkt unserer heutigen, chemisch-geologischen Kenntnisse zum mindesten äusserst schwierig. Gilt ja doch die Thonerde allgemein bei den Umwandlungen der Gesteine als derjenige Bestandtheil, welcher den verändernden Einflüssen den grössten Widerstand entgegensetzt und daher auch bei den intensivsten Processen als letzter Rückstand des Gesteines an Ort und Stelle zurückbleibt; und ist andererseits der Graphit, welcher gleichfalls einen wichtigen Bestandtheil der ursprünglichen Gesteine ausmacht, den Chemikalien gegenüber, die wir bei chemischen Processen in der Natur annehmen können, ein völlig unangreifbares Mineral. Dass die Umbildung des Graphitchloritoidschiefers in Talk ausschliesslich an der Grenze gegen den Kalk vor sich ging, ohne dieses sonst so leicht den Einflüssen einer Umbildung erliegende Gestein wenigstens in der Hauptsache anzugreifen, ist ein weiterer Punkt, welcher die Erscheinung noch räthselhafter erscheinen lässt.

Jedenfalls lässt sich mit einiger Sicherheit behaupten, dass der Graphitchloritoidschiefer, welcher seine Beschaffenheit, wie S. 40 auseinander gesetzt, den metamorphosirenden Einflüssen des Centralgranites verdankt, zur Zeit der Umwandlung in Talk schon völlig seine heutige krystallinische Zusammensetzung angenommen hatte, dass ferner damals der Contact mit dem silurischen Kalk in einer, von der heutigen nicht allzu sehr verschiedenen Weise vorhanden war, dass also die Umbildung jünger ist als die Ueberkippung der Schichten; dass aber anderntheils intensive Faltungserscheinungen erst später oder zum mindesten gleichzeitig mit der Bildung des Talkes stattgefunden haben müssen, denn sonst würden die abgequetschten Theile des Schiefers, welche jetzt ringsum von Kalk umschlossen sind, der Umwandlung nicht mehr fähig gewesen sein.

Daraus folgt: die Entstehung des Talkes muss jünger sein als die Intrusion des Granites selbst, welche überhaupt allen Anzeichen nach die überkippte Lagerung schon vorgefunden hat, sie kann aber zeitlich von diesem Massenerguss nicht allzuweit getrennt gewesen sein, indem die letzten Äeusserungen der gebirgsbildenden Kräfte, welche den Granit emporgebracht, in so intensiver Weise das schon umgewandelte Gestein beeinflusst haben. Oder kurz gesagt, die Umbildung der Graphitchloritoidgesteine in Aggregate von Talk muss der postvulcanischen Thätigkeit zugeschrieben werden, welche allein von allen in der Natur wirksamen Processen derartige intensive Veränderungen hervorzubringen im Stande ist.

Dass ungeheure Massen magnesiahaltiger Lösungen auch sonst in diesen Theilen der Alpen dem Eindringen der granitischen Massen gefolgt sind, lässt sich an verschiedenen Punkten ziemlich sicher feststellen. So haben wir in nächster Nähe in nicht geringer Anzahl Vorkommnisse von mehr oder minder grobkörnigem Magnesit, welcher zur Gewinnung feuerfester Steine an einigen Stellen so z. B. bei Vorwald unweit Wald im Liesingsthal abgebaut wird. Diese bilden in den silurischen Kalken stock- bis zapfenförmige Partien, oft von äusserst bedeutender Mächtigkeit, die gegen den umgebenden Kalk meist ziemlich scharf abgegrenzt sind. Ferner findet man hier an verschiedenen Punkten den „Pinolit", welcher einen ursprünglichen Thonschiefer darstellen dürfte, der so sehr mit Magnesiacarbonat imprägnirt wurde, dass weitaus die Hauptmasse des Gesteins aus flach rhomboëdrischen Krystallen von Magnesit besteht, während die ursprüngliche

Thonschiefermasse selbst völlig umkrystallisirt ist. Es bleibt allerdings auch bei der Betrachtung dieser bedeutenden chemisch-geologischen Processe, denen die zuletzt besprochenen Gesteine ihre Entstehung verdanken, noch immer schwer zu erklären, wohin die grossen Mengen von Thonerde gekommen sind, welche den Schiefern entführt werden mussten, und auf welche Weise der Graphit denselben entzogen werden konnte.

In dieser Beziehung erscheint es zweckmässig, auf ein anderes Beispiel einer grossartigen Talkbildung hinzuweisen, welches in Form der berühmten Specksteinlager von Göpfersgrün unweit von Wunsiedel[1]) im Fichtelgebirge vorliegt und das ich seinerzeit eingehend beschrieben habe. Auch hier kann man, zumal in den neueren Aufschlüssen die Beobachtung machen, dass alle Gesteine ohne irgend welche Rücksicht auf ihre ursprüngliche Zusammensetzung, sobald sie in den Bereich der den Talk bildenden Agentien gekommen sind, in Talk umgewandelt wurden, und dass diese Processe sich ebenso, wie in Steyermark nur in der Nähe eines granitischen Massivs abspielten. An dem fichtelgebirgischen Vorkommniss finden wir ebensowohl die körnigen Kalke mit den sämmtlichen von ihnen umschlossenen Mineralien in Speckstein umgewandelt, als auch die sog. „Phyllitgneisse“, in welche erstere eingelagert sind. Dazu ist der Gehalt an Graphit, welchen die an sich contactmetamorphischen Kalke an vielen Stellen aufweisen, im Speckstein in allen Fällen völlig verschwunden.

Im Uebrigen lässt schon die ungemein grosse Anzahl von Pseudomorphosen von Talk nach allen möglichen anderen Mineralien, welche fast die Hälfte der gesammten bekannten Pseudomorphosen bilden, darauf schliessen, dass bei der Bildung von Talk häufig besonders intensive chemisch-geologische Processe sich abspielen, während z. B. die Entstehung des so ähnlich zusammengesetzten Serpentins stets als Ursprungsmineral ein reines Magnesiasilicat voraussetzt und andere Mineralien eine Umbildung in Serpentin nur höchst ausnahmsweise erleiden.

Welcher Art aber die chemischen Agentien waren, welche zur Bildung von Talk in diesen Vorkommnissen Anlass gaben, darüber lässt sich auch aus der genauesten Erforschung der hervorragendsten Lagerstätten ein Anhaltspunkt absolut nicht gewinnen. Dass diese Agentien gerade an der Grenze zwischen Schiefer und Kalk ihre Wirksamkeit entfalteten, mag an sich nicht so merkwürdig sein, als vielmehr die Erscheinung, dass dabei der Kalkstein der Umwandlung offenbar stärkeren Widerstand entgegensetzte als der Thonschiefer, was allen sonstigen Beobachtungen geradezu widerspricht. Uebrigens überlagern im Sunk die silurischen Kalke des Triebensteins, in welchen der Pinolit auftritt, den Graphitschiefer, ohne dass dieser eine Spur von Umwandlung erkennen liesse.

Die hier auseinander gesetzten Erscheinungen trifft man in den Talkvorkommnissen der Waldenserthäler in durchaus gleicher Weise wieder, und es erscheint dabei nur das eine auffallend, weshalb gerade nur am westlichen und am östlichen Ende der Centralkette sich diese intensiven Umbildungsprocesse abgespielt haben, die an beiden Vorkommnissen in Verbindung mit ganz analog ausgebildeten Graphitlagerstätten stehen, während in den übrigen Theilen ähnliche Bildungen vollständig fehlen, ebenso wie die begleitenden Graphitlagerstätten, obwohl die allgemeinen geologischen Grundzüge in zahlreichen Fällen die denkbar grösste Uebereinstimmung mit den hier beobachteten Verhältnissen aufweisen. Denn die übrigen Vorkommnisse von Talk in den Centralalpen, wenigstens so weit ich dieselben studiren konnte, gehören einem durchaus anderen Typus von Lagerstätten an, welche mit Serpentingesteinen in directem Zusammenhang stehen, zu welchem Typus übrigens auch die im Lorenzergraben, ein wenig westlich von dem beschriebenen Vorkommniss, ausgebeutete Lagerstätte von Talkgesteinen zu rechnen ist. Hier war schon das ursprüngliche Gestein, aus welchem der Talk hervorging, ein reines Magnesiasilicatgestein, und der Verlauf des Processes stellt sich daher bei dieser Gruppe von Talkvorkommnissen ungemein viel einfacher dar.

München, November 1899.

[1]) E. Weinschenk: Ueber die Umwandlung des Quarzes in Speckstein. Zeitschr. Krystallogr. 1888, Bd. 14, S. 305. — (Vergl. d. Z. 1899 S. 109.)

Briefliche Mittheilungen.

Zur Prüfung der natürlichen Baugesteine.

Die Redaction möge mir gestatten, mit einigen Worten auf den obigen Gegenstand zurückzukommen. (Vergl. Fr. Katzer im nächsten Heft. – Red.)

O. Herrmann hat in dankenswerther Weise im vorigen Heft dieser Zeitschrift den von mir geäusserten Anregungen sich angeschlossen und sie in einigen Punkten noch erweitert. Niemand wünscht mehr als ich, dass diesen ergänzenden Wünschen Rechnung getragen werde. Billigkeit

und Rechtsgefühl verlangen es nun, dass ich sobald als möglich die grosse Bereitwilligkeit hervorhebe, mit welcher die Leitung der Kgl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg dem von O. Herrmann unter Punkt 1 angeführten Wunsche (d. Zeitschr. S. 20) bereits entsprochen hat. Vor der Veröffentlichung des von mir in voriger Nummer besprochenen Herrmann'schen Buches und der von Gürich und mir selbst durch Druck zum Ausdruck gebrachten Wünsche, etwa im Dezember 1898, hat sich die genannte Behörde auf meine persönliche Anregung hin für die Ausdehnung der Untersuchungen nach der wissenschaftlichen petrographischen Seite ausgesprochen und eine Durchführung dieser Erweiterungen in engster Verbindung mit der Geologischen Landesanstalt zu Berlin beschlossen. Es ist damit für die Zukunft den zunächst liegenden Wünschen der Petrographie hinreichendes Entgegenkommen gesichert, und man schuldet sicher der Leitung der Charlottenburger Anstalt hierfür grossen Dank.

Ich möchte weiter nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, dass ich für meine Vorschläge in der „Baumaterialienkunde“ seitens hervorragender Fachleute von der technischen Seite theils unmittelbare Zustimmung, theils ausgiebige Unterstützung durch Uebersendung von mechanisch-technisch geprüftem Gesteinsmaterial fand. Insbesondere ist es mir Bedürfniss, den Herren Professoren Martens und Dietrich in Charlottenburg, Brauer und Keller in Karlsruhe, v. Tetmajer in Zürich, v. Bach in Stuttgart, Föppl in München und Hanisch in Wien meinen Dank für ihre Zustimmung und Unterstützung auszusprechen.

Der zweite Punkt der Herrmann'schen Ergänzungen betrifft die Mitwirkung des Geologen an der Leitung und Organisation der Prüfungsarbeiten. Mir scheint es indess, als ob der Petrographie die Hauptaufgabe auch hier zufiele und dass eine besondere geologische Thätigkeit bei diesen Arbeiten im Laboratorium kaum von Nöthen sei. Die Feldgeologie — ich glaube in ihrem Namen sprechen zu dürfen — kann dem Steinbruchbesitzer und -Techniker schätzbaren Rath und Unterstützung leihen, für den mechanischen Versuch kann nur das Handstück in Betracht kommen, und seine Ergebnisse können nur für dieses gelten, nicht für das Gestein als geologischen Körper, nicht z. B. für den ganzen Gang oder die ganze Schicht, von dem das Handstück stammt. Es wird also meines Erachtens nöthig sein, die Interessenten an den Feldgeologen und Petrographen, die Prüfungsanstalten aber lediglich an die Petrographie zu weisen, ja ich gehe so weit zu sagen, dass die wissenschaftliche Prüfung der natürlichen Baugesteine lediglich vom Petrographen durchgeführt werden kann.

Dem dritten Punkt, die Einverleibung dieser Fragen in den Arbeitsbereich des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, schliesse ich mich gern an, allerdings in der Erwartung, dass die Wissenschaft von der Beschaffenheit der Gesteine den ihr gebührenden Platz bei den Berathungen einnimmt.

Die Schuld an dem späten Eingreifen der Petrographie in die vorwürfigen technischen Fragen darf, wie ich nochmals hervorheben möchte, nicht der Technik aufgebürdet werden. Es hiesse ihren Entwickelungsgang und ihre Geschichte gänzlich verkennen, wollte man den Architekten dafür verantwortlich machen, dass bei der Beurtheilung eines Gesteins die Gesteinskunde übersehen wurde. Im Gegentheil, die Schuld liegt an uns selber, wir haben theils gleichgültig, theils auch mit Ueberhebung der Entwickelung der Technik und ihrer Anforderungen zugesehen und uns um ihre Bedürfnisse nicht gekümmert, zum grossen Schaden unseres Vaterlandes und der öffentlichen Wohlfahrt selbst. Man nenne mir einmal die technische Hochschule in Deutschland, an welcher die Geologie oder Petrographie versucht hat, die Fragen und Wünsche der Gesteine benutzenden Technik wissenschaftlich zu behandeln, auszubauen und einer gedeihlichen Lösung entgegenzuführen. Das Ergebniss wird für uns ziemlich beschämend sein. Mehr aber als die Lehrer leisten, werden die Schüler kaum zu leisten verpflichtet sein.

Die wissenschaftliche Prüfung der Baugesteine steht in ihren Anfängen, und die oben geknüpften Verbindungen zwischen Petrographie und Technik werden nur Unvollkommenes zuwege bringen. Darüber gebe ich mich keinen Täuschungen hin, wenngleich ich vorerst mit dieser Verbindung zufrieden bin. Wir werden zu einer befriedigenden Lösung der hochwichtigen Fragen noch keineswegs kommen, wenn wir die petrographische Zusammensetzung des mechanisch geprüften Materials kennen. Es ist nur ein Schritt auf einem langen Wege. Nur diejenigen Einrichtungen, welche im Stande sind die vier Wissenszweige auszubauen, die ich in meinem Aufsatz anführte (d. Zeitschr. S. 18), und die Abhängigkeit der petrographischen Eigenschaften von der Festigkeit, der Wetterbeständigkeit und anderen technischen Eigenschaften systematisch zu studiren und ihre Feststellung nicht dem Zufall zu überlassen, nur solche Einrichtungen werden den volkswirthschaftlich hochwichtigen Fragen der Gesteinsverwendung wirklich Genüge leisten. Eine solche Einrichtung wäre ein eigenes Institut zur Baugesteinsprüfung.

A. Leppla.

Referate.

Die Quecksilberlagerstätte von Idria.

(Dr. F. Kossmat: Ueber die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Jahrb. d. K. K. Reichsanst. 1899. Bd. 49. Wien 1899. S. 259—286 m. 7 Fig. u. 2 Taf.)

In der Umgegend von Idria treten folgende Formationsglieder auf (vergl. die Uebersichtskarte Fig. 13):

Am ältesten, nämlich paläozoisch, sind die in den Grubenbauen aufgeschlossenen Silberschiefer; es sind schwarze, milde Schiefer mit sehr feinen Glimmerschüppchen.

Ein grosser Theil des Gebietes besteht aus **Werfener Schichten**, welche in der unteren Abtheilung, den **Seisser Schichten**, aus rothen Sandsteinen und Glimmer führenden Schiefern mit vereinzelten dolomitischen Einlagerungen gebildet werden, während sich die mittlere und obere Abtheilung aus Schiefern mit Oolithbänken und Mergelkalken und Kalkschiefern (**Campiler Schichten**) zusammensetzt.

fläche. Sie bestehen aus dunklen, meist ausgezeichnet plattigen Kalken und Kalkschiefern mit zahlreichen Hornsteinschnüren und -Knollen.

Westlich von Idria bildet die **Kreide** auf einem grossen Gebiete die Oberfläche; ihre unteren Schichten bestehen aus dunklen, bituminösen Kalken, während die oberen von lichtgrauen und weissen Kalken gebildet werden.

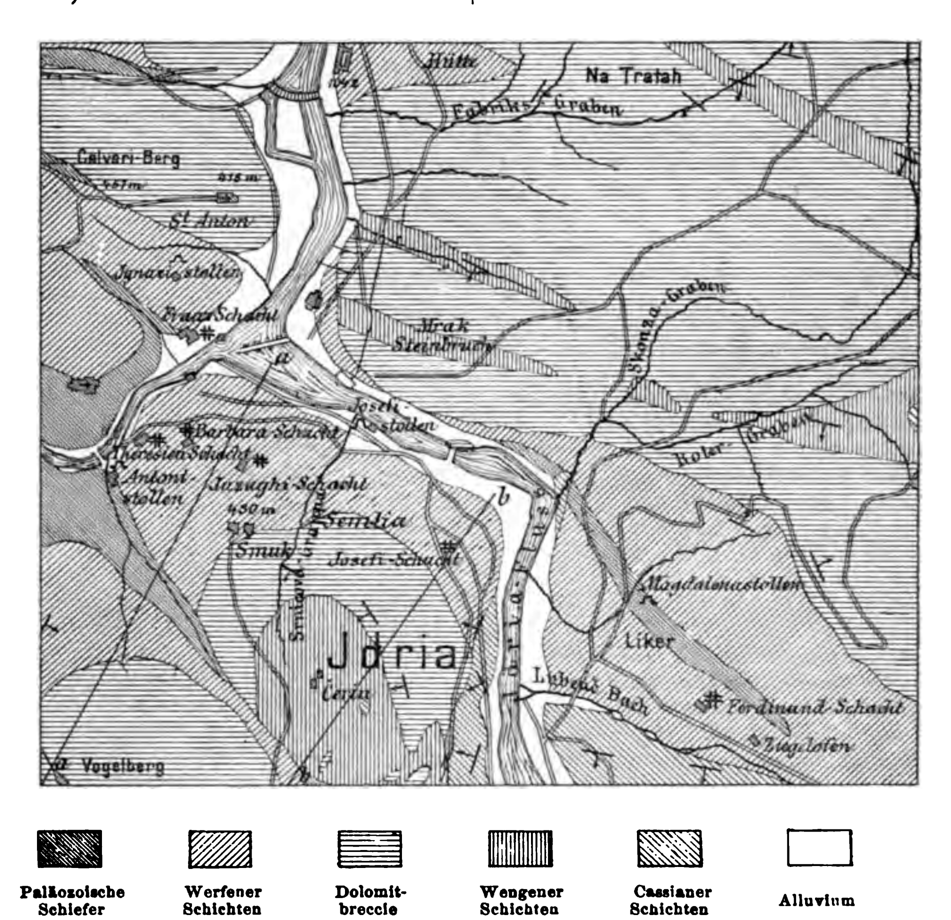


Fig. 13.
Geologische Karte der Umgegend von Idria, i. M. 1 : 15 900.

Die paläozoischen und Werfener Schichten bilden im Idria-Gebiet einen ca. $1^1/_2$ km breiten, nordwestlich streichenden Streifen, an den im N und S zum **Muschelkalk** gehörige **Dolomite** und **Dolomitbreccien** angrenzen.

Den **Wengener Schichten** gehören die durch gebänderte Hornsteinausscheidungen ausgezeichneten graubraunen Mergel und Sandsteine an. In der unmittelbaren Umgebung von Idria liegen in diesem Horizont die pflanzenreichen **Skonzasandsteine** und **-Schiefer**, die **Lagerschiefer** der Grube.

Die **Cassianer Schichten** treten südlich vom Grubenrevier an die Tagesober-

Charakteristisch für die Schichten von Idria ist das Fehlen grösserer Faltungen und die Häufigkeit von Verwerfungen und Ueberschiebungen. Besonders wichtig ist die Dislocation, welche aus dem oberen Kanomljathale über den Raspotsattel nach dem linken Idricagehänge streicht und sich durch das Lubeucthal weiter nach SO fortsetzt.

Durch diese Verwerfungen und Ueberschiebungen wird die Complicirtheit der Lagerungsverhältnisse in der Umgegend von Idria bedingt.

Es ist aber auch kein Zweifel, dass mit diesen Brüchen das Vorkommen des Quecksilbers in enger Verbindung steht, denn das

Erz findet sich da am reichlichsten, wo das Bruchsystem am complicirtesten ist.

Die Erze werden in zwei Betrieben gewonnen, und zwar in der älteren Nordwestgrube mit dem Inzaghi-, Theresier- und Franzschacht und dem 40 Jahre alten Antonistollen und in der Südostgrube mit dem Josefi- und Ferdinandischacht. Namentlich in dem erstgenannten Revier sind die Aufschlüsse soweit fortgeschritten, dass tonistollens nahezu vereinigen. Hier bildet also die erzführende Partie einen spitzen Keil. Diese Grenzüberschiebungen streichen westnordwestlich, parallel zum oberen Kanomlja- und Lubeucthal und fallen ungefähr nordnordöstlich ein.

Im N grenzt an die Erzlagerstätte der milde, schwarze, paläozoische Schiefer, der in der Nähe der Grenzverwerfung gediegenes Quecksilber führt und deshalb den Namen

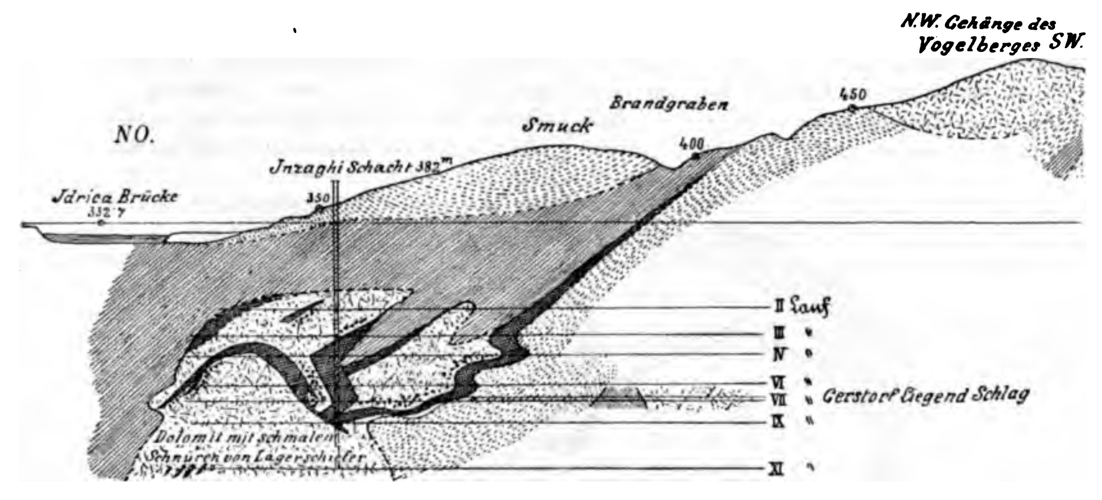


Fig. 14.
Profil der Nordwestgrube.

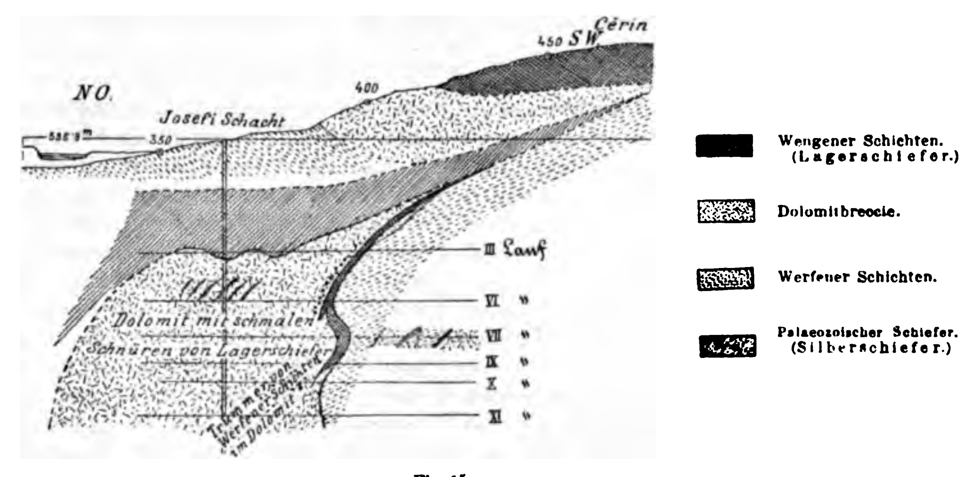


Fig. 15.
Profil der Südostgrube.

Kossmat ein recht vollständiges Bild der complicirten Lagerungsverhältnisse zu geben in der Lage ist.

Die Nordwestgrube (s. Profil Fig. 14).

Das Quecksilbererz kommt in Gesteinen der mittleren Trias vor und ist sowohl nach NNO als auch nach SSW durch Ueberschiebungen (sog. Grenzcontacte) begrenzt, welche nach der Oberfläche zu so convergiren, dass sie sich im I. Lauf und im Horizont des An- „Silberschiefer“ erhalten hat. Diese Schiefer legen sich 60 m über dem zweiten Laufe über die triadischen Dolomite und die Wengener Schichten (Lagerschiefer) und greifen mit zwei Zungen in dieselben hinein. Die Erzlagerstätte liegt fast völlig unter dem Cerin, dessen typische untere Werfener Schichten die paläozoischen Schiefer überlagern. Der Schichtencomplex des Cerins ist also auf die Schichtenreihe des Grubenbaues aufgeschoben worden, eine That-

sache, auf welche zuerst Lipold[1]) hingewiesen hat.

Die Lagerschiefer, welche in unregelmässigen Partien und schmalen Schnüren im triadischen Dolomit auftreten, sind zwar in Farbe und Consistenz den Silberschiefern ähnlich, lassen sich aber doch von diesen namentlich dadurch unterscheiden, dass ihnen der feinschuppige Glimmerbelag auf den Spaltflächen fehlt.

Wie aus dem Profil (Fig. 14) hervorgeht, sind die Schichten in der Nordwestgrube aufs äusserste gestört.

Den wichtigsten Leithorizont für den Bergmann bilden die Lagerschiefer und Sandsteine, welche als Träger der Quecksilbererze gelten. Man kennt in der Nordwestgrube vier Züge von Lagerschiefern mit Quecksilbererzen, welche mit den Buchstaben A, B, C, D bezeichnet werden, und in engem tectonischen Verbande mit einander stehen.

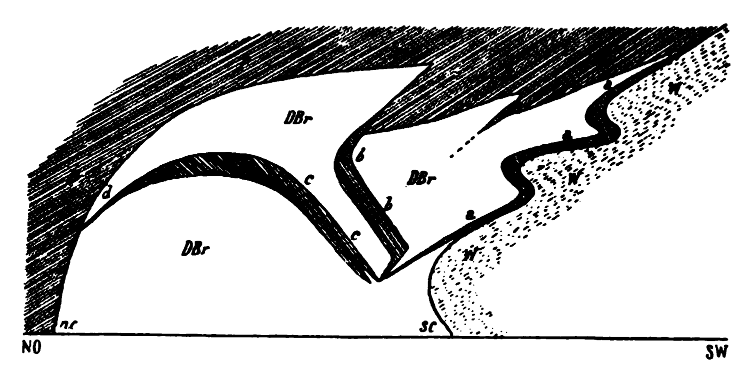
Der südlichste Zug A ist in verticaler und horizontaler Ausdehnung am constantesten und reicht mit nordnordöstlichem Einfallen vom obersten Lauf bis zum IX. Lauf (280 m unter Tage). Das Lager besteht aus schwarzen Schiefern und Sandsteinen, welche durch Aufnahme von Dolomitgeröllen in die unmittelbar anstossende Dolomitbreccie übergehen können.

Ganz unregelmässig sind die übrigen Lager B, C und D, welche ein und demselben vielfach gebogenen und verzweigten Lagerschieferkörper angehören.

Einige kleinere, eingeklemmte Partien von Lagerschiefern und Lagersandsteinen sind an verschiedenen Stellen der Grube vorhanden, haben aber für den Bergbau nur wenig Bedeutung.

[1]) Lipold: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Idria in Krain. Jb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1874. Bd. XXIV. S. 426. (Karte 1 : 11500).

Die übrigen in der Nordwestgrube aufgeschlossenen Gesteine sind Dolomite, Dolomitbreccien, Conglomerate und Kalke. Durch die Lager C und D und die unteren Ausläufer von A wird eine tiefere Hauptpartie dieser Gesteine begrenzt, welche aus Dolomiten und Dolomitbreccien besteht; eine zweite Dolomitpartie liegt zwischen den Lagern B, C, D und dem hangenden Silberschiefer und eine dritte zwischen dem Lager B und A. Nach den Untersuchungen Kossmats sind diese drei Complexe von Dolomiten und Dolomitbreccien identisch und stimmen auch in jeder Beziehung mit den Dolomitbreccien des Muschelkalkes der obertägig aufgeschlossenen Gebirgspartien überein. Die hangende Dolomitmasse ist darnach eine durch Ueberschiebung bewirkte Wiederholung der tieferen Partie.



P Paläozoische Schiefer; W Werfener Schichten; D Br Dolomite und Breccien des Muschelkalkes; a, b, c, d Lagerschieferzüge der Wengener Schichten; nc Nordcontact; sc Südcontact.

Fig. 16.

Schematisches Profil durch die erzführende Partie der Nordwestgrube.

Ausser den beiden eingangs des Abschnittes über die Nordwestgrube erwähnten Grenzcontacten giebt es in der That noch eine Fülle von Ueberschiebungen in dem geschilderten Schichtencomplex. Der südliche Grenzcontact oder „Südcontact" grenzt das Lager A gegen die Werfener Schichten im S (s. Profil Fig. 14) scharf ab, und verläuft mit mehreren scharfen Krümmungen, welche erst entstanden zu sein scheinen, nachdem das Gleiten der Schichten vollendet war. Es würde sich also um eine nachträgliche Faltung handeln. Eine andere nachträgliche Faltung liegt bei den Lagern B, C und D vor, welche ohne Zweifel nur einen einzigen stark gekrümmten Schichtencomplex darstellen (s. das schematische Profil der Lager Fig. 16). Die jetzige complicirte Lagerung würde also vor der Faltung eine normale Schuppenstructur dargestellt haben, wie sie häufig genug ist.

Die Imprägnation der Lagerschiefer mit Zinnober ist abhängig von den grossen Klüften und Ueberschiebungen und in Folge dessen

jünger als diese. Sie kann erst während der Tertiärzeit erfolgt sein. Wenn auch das Auftreten des Erzes an keinen bestimmten Horizont gebunden ist, so haben doch augenscheinlich die Lagerschiefer in Folge ihres Bitumengehaltes günstig auf die Reduction der in Lösung befindlichen Quecksilberverbindungen und ihre Ausfällung gewirkt.

Die Silberschiefer, welche im Hangenden die Lagerstätte abschneiden und das Erzvorkommen scharf begrenzen, führen in der Nähe des Contactes gediegen Quecksilber und zahlreiche Schwefelkiesknollen. K. führt diese Erscheinung darauf zurück, dass sich am Contact die reichliche Eisenoxydmenge der bituminösen Silberschiefer und der Zinnober der Lagerschiefer theilweise umsetzten. Dabei bildete sich Schwefelkies und durch die reducirende Wirkung der vorhandenen organischen Substanz gediegen Quecksilber.

In Folge der Vereinigung des Nord- und Südcontactes in oberen Teufen und des damit verbundenen Auskeilens der Quecksilberlagerstätte, tritt an der Tagesoberfläche der Silberschiefer unmittelbar an den Südcontact also an den Werfener Schiefer am Vogelsberge (s. Profil Fig. 14).

Die Südostgrube (s. Profil Fig. 15). Sie steht mit der Nordwestgrube in unmittelbarem Zusammenhange, zeichnet sich aber durch eine grössere Einfachheit der tectonischen Verhältnisse aus. Die Silberschiefer des Nordcontactes überdecken auch hier die Dolomitbreccie und legen sich im S unmittelbar an den Südcontact und die Werfener Schichten. Auch hier keilen sich also die Lagerschiefer mit den Quecksilbererzen über dem dritten Laufe aus. Auf den Silberschiefern liegen am Josefischacht Werfener Schichten und weiter nach S Dolomite, welche von Wengener Schichten bedeckt werden. Auch die beiden letztgenannten Schichtencomplexe liegen discordant und durch den Südcontact getrennt auf den Werfener Schichten.

Die Lagerschiefer sind im Dolomit nur wenig ausgedehnt. Nur das Lager A ist als zusammenhängender Zug nachgewiesen, während die übrigen auskeiben oder als dünne Schmitzen auftreten. Das Lager A reicht bis auf den IX. Lauf. Hier sind die Lagerschiefer typisch als Schiefer und Sandsteine ausgebildet, in denen das sogen. „Korallenerz“ auftritt, ein Fund, welcher die vollkommene Analogie mit dem Lagersandstein der Nordwestgrube beweist. Die Grenzen des Lagerschiefers gegen den Dolomit bilden mehrere Verwerfungen mit glänzend polirten Rutschflächen. In den oberen Horizonten fällt das Lager nach NNO ein, während es sich in den tiefsten Partien steil nach SSO umwendet. Wengener Tuffe mit Hornstein kommen im VII. Lauf vor und vertreten hier stellenweise die Lagerschiefer.

Der Hauptgesteinscomplex in der Südostgrube wird von den Dolomiten und Dolomitbreccien des Muschelkalkes gebildet, welche mit denen der Nordwestgrube identisch sind. In den tiefsten Horizonten greifen in dieselben vom Südcontacte her Partien von Werfener Schichten, welche die Erzführung an verschiedenen Stellen abschneiden.

Durch das Zurücktreten der Lagerschiefer und das Vorherrschen der Dolomite weicht auch das Quecksilbervorkommen in der Südostgrube von dem der Nordwestgrube ab. Der Zinnober tritt hier weniger lagerförmig als in schmalen Gängen und Trümern auf.

Die zahlreichen Ueberschiebungsflächen, welche in der Südostgrube vorkommen, stehen ebenso wie in der Nordwestgrube in den tieferen Horizonten steil, während sie sich in den oberen Teufen flach legen. Ausser den nordwestlich streichenden Hauptklüften giebt es hier aber noch fast senkrecht zu diesen verlaufende Querklüfte.

Ausdehnung des Erzvorkommens.

Ohne alle Frage setzen die Quecksilbererze Idrias in grössere Teufe nieder, schwieriger ist die Beantwortung ihrer horizontalen Ausdehnung. Die Fortsetzung nach SO wurde durch die Betrachtung der Verhältnisse in der Südostgrube klargestellt.

Da man eine gegenseitige Annäherung des Nord- und Südcontactes nach NW beobachten kann und zwar in ganz verschiedenen Teufen, so hat es also nicht den Anschein, als ob sich die Lagerstätte nach NW noch weit erstreckt. Die zahlreichen Ueberschiebungslinien in der Umgegend von Idria vereinigen sich überhaupt in dieser Richtung sehr bald zu einer Hauptstörung.

Die geologischen Verhältnisse im N des Bergbaudistrictes also nördlich vom Nordcontact berechtigen ebenfalls nicht zur Annahme weiterer Quecksilbervorkommen.

Es ist also nur noch das südlich vom Südcontact liegende Gebiet zu betrachten, welches durch zwei ausgedehnte Querstrecken näher untersucht wurde. Der Gersdorf-Liegendschlag, welcher vom Inzaghischacht ausgeht, tritt jenseits des Lagers A über den Südcontact in die Werfener Schiefer, durchfährt dann Silberschiefer und hierauf dunklen Dolomit mit zahlreichen Klüften und einigen schönen Zinnobererzgängen. An

diesen Dolomit grenzt nach S in Folge einer Verwerfung rother lettiger Werfener Schiefer, auf welchen wieder klüftiger Dolomit folgt. Zwischen dem ersten Dolomitcomplex und den rothen lettigen Werfener Schiefern findet sich ein Lettenbesteg mit freiem Quecksilber, welches aus altem Versatz herrührt.

Man hat also noch südlich des Südcontactes Ueberschiebungen angetroffen, an welche Quecksilbererze gebunden sind. Ausserdem wird hier wieder der Beweis geliefert, dass die Quecksilberführung auf keinen bestimmten geologischen Horizont beschränkt ist, denn die Werfener Schiefer sind hier ebenso imprägnirt, wie an andern Stellen die Dolomitbreccien und Lagerschiefer.

Die zweite Untersuchungs-Querstrecke ist der Südwestschlag beim Josefischacht auf dem VII. Lauf der Südostgrube. Die Strecke durchfuhr nach S vom Südcontact aus zunächst flach nördlich einfallende Platten von merglig kalkigen und sandigen Werfener Schiefern, dann Dolomit mit Quecksilbererzen, einem Schmitz Lagerschiefer und etwas Korallenerz, hierauf flach gelagerten, ziemlich bunt gefärbten Werfener Schiefer, eine steil stehende, wenig mächtige Schicht von Lagerschiefer und schliesslich Dolomit. Die Schichtencomplexe sind von Klüften durchsetzt und durch solche von einander getrennt.

Auch hier wurden also südlich des Südcontactes Ueberschiebungen und Quecksilbererze nachgewiesen.

Kossmat giebt in Folge dieser Erfahrungen den Rath, den Gersdorf-Liegendschlag und eine ihm parallele Strecke bis zum Südcontact des Vogelsberges zu treiben und event. einen Schacht abzuteufen, und zwar am Nordabhange des Vogelsberges zwischen dem Gipfel und dem oberen Brandgraben. — Vergl. über Idria d. Z. 1894 S. 10—18.

Krusch.

Die Entstehung der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. (A. Brunlechner: Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. Jahrb. d. naturh. Landesmuseums von Kärnten. Heft 25. Klagenfurt 1899, S. 61).

Der Verfasser giebt zunächst einen Ueberblick über die Bleiberger Lagerstätte, schildert in einem zweiten Abschnitt die Erze und ihre Begleitminerale und geht im dritten Abschnitt auf die Bildungsfolge und im vierten auf die Entstehung der Erzlagerstätten genauer ein. In Bezug auf den Inhalt des ersten und zweiten Theils der Abhandlung verweisen wir auf den Aufsatz Hupfeld's über den Bleiberger Erzberg d. Z. 1897 S. 233 mit sehr ausführlichem Litteraturverzeichniss, einer Lagerstättenkarte S. 237 und zahlreichen Profilen. Auf den dritten und vierten Theil der B.'schen Arbeit möchte ich hier genauer eingehen, weil er eine Uebersicht der wichtigen Theorien enthält, die überhaupt zur Erklärung des Bleiberger Vorkommens bisher aufgestellt worden sind, und weil noch besonders die Lagerstättenbildung durch Concentrationsprocesse eingehender erörtert worden ist.

Die Altersfolge der Mineralien.

Es wurde das Aufgewachsensein der krystallisirten Elemente und nur bei derben Mineralien die Ueberkrustung als Grundlage der Altersfestsetzung benutzt.

B. kommt zu dem Resultat, dass man zwei Erzgenerationen annehmen muss; dies gilt z. B. für Zinkblende, Bleiglanz, Calcit, Wulfenit. In der ersten Generation herrscht Bleiglanz, in der zweiten Zinkblende quantitativ vor. In der ersten Generation wurde als Bildungsfolge festgestellt: Kalk, Blende, Bleiglanz, Blende, Baryt, Markasit, Calcit, Fluorit und in der zweiten Generation: Blende, Bleiglanz, Schalenblende, Baryt, Markasit, Calcit, Fluorit, Dolomit, Anhydrit. An die zweite Generation schliessen sich die Folgebildungen, und zwar dem Alter nach Anglesit, Cerussit, Plumbocalcit, Wulfenit, Galmei, Kieselzinkerz, Hydrozinkit, Limonit. Es ist naturgemäss, dass namentlich bei den Folgebildungen öfter mehrere Minerale gleichzeitig entstanden und dass es noch eine grosse Menge weiterer beobachteter Successionen giebt. In diese Gruppe gehören auch Ilsemannit, Schwefel und Zinkvitriol, Mineralien über deren Vorkommen in Bleiberg es noch keine verlässlichen Beobachtungen giebt.

Entstehung der Erzlagerstätten.

Schon vor langer Zeit erkannte man die Eigenart des Bleiberger Erzvorkommens nämlich dass es weder zu den Gängen noch zu den Lagern gehört. Man erkannte aber auch seine Abhängigkeit von Spalten und Hohlräumen, und fand heraus, dass die Erze jünger als die Kalke sind und erst später als wässerige Lösungen herbeigeführt und niedergeschlagen wurden.

Als erste Heimstätte aller Erze sieht man oft die krystallinen Schiefer an, welche in den Alpen entweder das unmittelbare Liegende der Triasformation bilden oder durch paläozoische Sedimente von ihr getrennt sind. Die krystallinen Schiefer können ihren Metallgehalt entweder an das Triasmeer oder später an die Sedimente durch

malquellen abgegeben haben. Im ersteren entstanden metallarme Sedimente in utender Mächtigkeit; aus dem Metalllt derselben wurden später durch conrirende Umlagerungsprocesse mesiche Erzlagerstätten gebildet; im letz Fall, also dem der Thermalquellen, muss bei dem grossen Areal, auf welchem die Erzvorkommen finden, ein complis tiefreichendes Spaltensystem vorausn.

Das Auftreten der Erze lediglich in bituisen, schiefrigen und mergligen Gesteinen e Autoren zu der Vermuthung, dass die den Schichten selbst entstammen, in n sie sich jetzt finden.

Makuć, der langjährige Leiter der Bleier Gruben, nahm in Hinblick auf die Bleiglanz eingebetteten, verkitteten und astirten Megalodussteinkerne eine ererte Lateralsecretionstheorie an, be die Minerallösungen nicht aus dem ittelbarsten Nebengestein kommen lässt. auch heute noch dem Schiefer und bituisen Kalk entströmende Schwefelwasserfällte die in Lösung befindlichen Metallte als Sulfide.

Pošepny[1]) glaubt, dass Typen wie berg durch metallführende Thermalwässer ehen. Die Erze haben sich nach ihm eder in präexistirenden Hohlräumen abtzt, oder sie haben sich da, wo keine stenbildung beobachtet wird, ihren Raum durch Metamorphose und Metasomasis baffen. Durch geodynamische Wirkungebildete Hohlräume nennt Pošepny Disonsräume, und solche, welche durch Geisauflösung entstanden, Dissolutionsräume. unterscheidet die Region der seichten (van) von der der tiefen (profunden) Circulation lässt beide durch den Grundwasserspiegel ennt werden. Da in der vadosen Region Höhlen theilweise mit Luft erfüllt sind, rend sie in der profunden Region voll sigkeit stehen, so setzen sich die Minen im ersteren Falle nur am Boden ab an den Firsten und Wänden bilden sich aktitische Absätze (Röhrenerz, Galmei und nbocalcitzapfen), während im letzteren e ein gleichmässiger Mineralabsatz im en Raume stattfindet. In profunden ten entstehen symmetrische Ausfüllungen, len unregelmässigen Hohlräumen concenhe Krusten, in beiden Fällen ist ein licher Mineralabsatz nur bei Annahme sich beständig erneuernder und in Circulation befindlicher Lösung denkbar. Sulfide entstehen in der profunden Region unter Ausschluss von Luft; kommen diese später der vadosen Region nahe, so entstehen aus ihnen Sauerstoffsalze und Oxyde.

Die lagerartigen Vorkommen von Bleiberg werden von Pošepny als jünger als das Muttergestein aufgefasst.

Ganz analoge genetische Verhältnisse behandelt Höfer[2]) bei den Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten im Muschelkalk Oberschlesiens. Die Resultate, die er bei der Untersuchung dieser Vorkommnisse erhalten hat, wendet er auch auf die ähnlichen Lagerstätten in der oberen alpinen Trias an.

Daraus, dass diese Erzvorkommen in mehreren Stufen der mitteleuropäischen Trias sehr häufig sind, glaubt H. die Schlussfolgerung ziehen zu müssen, dass diese Niveaus schon bei ihrer Bildung erzführend waren und dass sich der Bleiglanz aus dem Meereswasser abgeschieden hat, weil das Muttergestein lediglich marin ist. Bei einer späteren Umlagerung der Erze wurden sie wieder in der Nähe ihres Ursprungsortes concentrirt. Hierbei fand neben der Gesteinsauflösung der Process der Bleiglanzabscheidung statt; es liegt also nach H. keine Verdrängungspseudomorphose vor. Die Anreicherung gewisser Schichten bei ihrer Scharung mit Klüften erklärt sich aus ihrem Bitumengehalt.

Die Hohlräume wurden durch das Freiwerden von Kohlensäure erweitert, und deshalb kann die Krustenbasis das jüngste Element der Absätze darstellen. Zinkblende von gleichem Alter kann in Folge dessen die Kalkunterlage des Bleiglanzes imprägniren und zu gleicher Zeit in Krystallen auf der Bleiglanzkruste sitzen.

Brunlechner erörtert nun die Möglichkeit der Lagerstättenbildung durch Concentrationsprocesse eingehender, „weil dieser Entstehungsart die einfachsten Voraussetzungen zu Grunde gelegt sind und weil die Art und Weise der Vertheilung der Erze im weit ausgebreiteten und mächtigen Schichtencomplexe des Wettersteinkalkes speciell durch diese Hypothese eine befriedigende Erklärung zulässt“.

Die ursprünglich fein vertheilten Metallsulfide konnten erst nach Zerklüftung des Kalksteins durch Concentrationsprocesse beeinflusst werden. Die zahllosen Risse, die das splittrige Gestein heut zeigt, wurden durch dynamische Wirkungen veranlasst und machten den ganzen Gesteinscomplex den Grundwassern zugänglich bis zu grossen

[1]) Pošepny: Ueber die Entstehung der Blei-Zinklagerstätten in auflöslichen Gesteinen. Beüber den allgem. Bergmannstag in Klagenfurt . S. 77. — Referat d. Z. 1893 S. 398.

[2]) Höfer: Die Entstehung der Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten in Oberschlesien. Oesterr. Z. f. B. u. H. 1893 S. 67—73, 79—83.

Tiefen. Einzelne Spalten wurden hierbei durch mineralische Substanz verschlossen, andere hingegen unter günstigen Verhältnissen erweitert.

Die Sulfide Bleiglanz und Blende sind vielleicht als Sulfate löslich gemacht worden, sie gingen als solche bis auf eine bitumenführende Schicht nieder und wurden hier reducirt und niedergeschlagen. Durch etwa auftretende Kohlensäure wurden Discissonsräume erweitert und Dissolutionsräume geschaffen.

Der Hangendschiefer in Bleiberg schützte den Lagerstättenbildungsraum vor Wasserandrang und Auslaugung und begünstigte an der Contactzone die Wasserführung.

Seine Kiese werden durch die lufthaltigen Wässer zersetzt und die entstehenden sauren Wässer geben Veranlassung zur Gypsbildung und zur Entwickelung von Kohlensäure. Ausserdem entsteht bei der Einwirkung von solchen sauren Wässern auf Markasit Schwefelwasserstoff. In der Trias Kärntens giebt es in der That mehrere Stellen, an denen Schwefelwasserstoff in grösserer Menge auftritt; hierher gehören die Schwefelquellen im ärarischen Tiefbau in Raibl, die im Rankgraben bei Malborgeth und die im Schwefelgraben bei Lussnitz, welche alle auf einer ostwestlichen, zur Gailthaler Bruchlinie parallelen Geraden liegen. Die neben Schwefel auch Kalksinter absetzenden Raibler Quellen liegen nahe der Grenze von dolomitischem Kalkstein und dem Hangendschiefer. Die Lussnitzer Quelle führt bei 7,5° R. neben Schwefelwasserstoff auch freie Kohlensäure, Sulfate der Alkalien, Magnesium- und Calciumsulfat, ausserdem geringe Mengen Eisenoxyd, Kieselsäure und Natriumchlorid. Wenn organische Stoffe auf Sulfate von Alkalien und alkalische Erden einwirken, werden sie naturgemäss zu Sulfiden reducirt.

Es sind alle Vorbedingungen vorhanden, dass sich Minerallösungen von ähnlicher Zusammensetzung auch im Bleiberger Revier bilden konnten und dass derartige Schwefelwasserstoffträger mit Erzlösungen zusammentrafen, namentlich bei Scharungen von Klüften. Die Verwerfungen im Hangendschiefer konnten Bitumen in den erzführenden Kalk transportiren. Je nachdem die Präcipitation des Erzes entweder in einer bitumenreichen Gesteinsschicht, oder auf einer Kluft oder in einem Hohlraum stattfindet, entstehen lagerförmige Massen, gangförmige Körper und Erzkreuze und endlich eigentliche Höhlenfüllungen. Ein Theil der Sulfate wird auch in basische Carbonate verwandelt werden unter Bildung von Gyps.

Diese sogen. Concentrationsprocesse sind natürlich jünger als die Hauptdislocationen. Die Längserstreckung der Erzschläuche in Bleiberg und Kreuth ergab sich aus der Lage der Schichtenflächen zu den Discissionsräumen. Es treten zwar in Bleiberg Verwerfungen auf, welche jünger sind als die Erzlagerstätten, oft aber ist die Verwerfung einer Lagerstätte eine scheinbare, wenn sich nämlich die Erzlösungen den Weg durch den Verwerfer zu den bereits verworfenen Theilen bahnen mussten. In solchen Fällen sind bei benachbarten Verwerfern die stufenförmigen Uebersetzungen der Anreicherungen meist einseitig und gleichgerichtet; die Erze nehmen mit der Entfernung vom Erzbringer bis zur gänzlichen Vertaubung ab. Man kann also die Circulationsrichtung der mineralführenden Lösungen feststellen. Hierbei verhielten sich die Kreuzschiefer genau so wie bituminöse Kalkschichten.

Der in den atmospärischen Wässern enthaltene Sauerstoff wird zunächst die obere Erzzone oxydiren und dann in immer grösserer Tiefe zur Wirkung kommen. Die leicht zu oxydirende Blende wird dabei zunächst zur weiteren Wanderung geneigt sein. Es entstehen auf diese Weise die von Brunlechner Folgebildungen genannten Mineralien, welche auch unterhalb des Grundwasserspiegels auftreten können, in der Nähe des Ausgehenden aber am häufigsten sein werden. Während aber in den oberen Teufen lediglich Sauerstoffsalze und Oxyde abgesetzt werden, können sich in der Tiefe durch Reductionsmittel wiederum Sulfide bilden. Wo grössere Dislocationen vorhanden sind, können sauerstoff- und kohlensäurereiche Ströme grössere, tieferliegende Erzdepots umlagern. So erklärt B. seine zweite Generation, deren Vorkommen demnach also nur local sein kann. Hier treten Gyps und Dolomit auf und werden von B. als ein Beweis für eine Erweiterung des Kluftnetzes und für die schliessliche Erschöpfung des Metallgehalts in der extrahirten Erzzone aufgefasst.

Ueber die Entstehung der Erzbegleiter ist Folgendes zu sagen: Der Baryt soll ebenso wie die Erze aus dem erzführenden Kalk stammen. Man findet ihn auch ohne Erz in der Triasformation Kärntens, z. B. am Magdalensberge und im Bartolograben. Er tritt in Hohlräumen, in Nestern in Gesteinen und in Klüften auf. Transportirt wurde er wohl als Baryumbicarbonat und ausgefällt durch Alkalisulfate, wenn die Temperatur der Gewässer nicht über 20—22° war (Bischof: Geol. II S. 220). Organische Substanzen reduciren den Baryt zu leichtlöslichem Schwefelbaryum, welches wieder ausfällend auf Schwermetalllösungen wirkt. Auf diese Weise konn-

ten Pseudomorphosen von Blende nach Baryt entstehen. Baryumsulfid wird durch Kohlensäure und Alkalicarbonat in lösliches Carbonat umgewandelt. Die gewöhnliche Entstehung des Baryts nach den Metallsulfiden geht aus der häufigen Succession Bleiglanz-Baryt hervor.

Markasit entsteht z. B. durch Reduction von Eisenvitriol durch organische Substanzen. Da Zinkblende Eisen als Bisulfid beigemengt enthält, darf man wohl eine gleiche Fällung für beide Mineralien annehmen. In der zweiten Generation ist Markasit häufig als Ueberzug oder Anflug auf Schalenblende. Calcit ist in beiden Generationen häufig, er kommt als leicht lösliches Element erst spät zur Ausscheidung.

Die isolirten Bleiglanz- und Zinkblendeindividuen in compactem Kalk entstanden durch Verdrängung von Calcit und dürften als Gebilde der zweiten Generation aufzufassen sein.

Flussspath ist im Allgemeinen in Bleiberg selten. Er soll auch aus dem Kalk stammen. In gewöhnlichem und kohlensäurehaltigem Wasser ist er löslich. Meist tritt er als Ueberkrustung auf Calcit auf.

Der Dolomitspath stammt aus dem Hangenden des Schiefers und kommt auf Spalten in die höheren Schichten des erzführenden Kalkes, diesen local dolomitisirend. Mit dem Dolomit entstanden gleichzeitig Zinkblende und Greenockit.

Gyps stammt theilweise ebenfalls aus dem Hangenden des Kalkes, bildete sich aber auch durch Vitriolisirung des im Hangenden enthaltenen Kieses in der Nähe der Kalkgrenze und durch Vitriolisirung der Blende im Kalk.

Von den Folgebildungen sollen hier genannt werden Anglesit, welcher durch Oxydation des Bleiglanzes entsteht, und Cerussit, welcher meist auf angeätztem oder zerfressenem Bleiglanz sitzt. Beim Plumbocalcit kamen die Carbonate des Bleis und Calciums gleichzeitig zur Krystallisation. Der Kern enthält nahezu doppelt so viel Blei als die Hülle der Krystalle, ein Beweis, dass naturgemäss zuerst die schwerer löslichen, bleireicheren Absätze entstanden. Wulfenit entstand aus dem nachgewiesenen Calciummolybdat und Bleiglanz. Man kann sicher zwei Altersstufen von Wulfenit nachweisen. Hydrozinkit und Galmei bildeten sich aus der Blende, wie zahlreiche Pseudomorphosen beweisen, und zwar das erstere Mineral im Allgemeinen früher; Hydrozinkit entsteht noch jetzt auf dem Grubenholz. Auch Kieselzinkerz ist aus der Blende hervorgegangen. Die Kieselsäure kann aus dem Kalk oder den Hangendschichten stammen, da Alkalibicarbonatlösungen zersetzend auf Silicate einwirken. Treffen Kaliumsilicat und Zinksulfat zusammen, so bildet sich Zinksilicat. Da sich Kieselzinkerz in kohlensäurehaltigem Wasser ziemlich leicht und ohne Zersetzung löst, so wandert es auch leicht. Greenockit spaltet sich bei der Zersetzung cadmiumhaltiger Blenden ab.

B. fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen wie folgt zusammen:

1. vom chemischen Standpunkte lässt sich nichts dagegen einwenden, dass sich die Lagerstätte durch Concentrationsprocesse aus solchen Elementen bildete, welche schon im erzführenden Kalk oder in den Hangendschichten vorhanden waren. Sie entstand nach bedeutenden Dislocationen, wurde aber in Folge späterer Störungen einer partiellen Umlagerung unterzogen. Ihre Bildungszeit dürfte in das Spättertiär fallen, da die Dislocationen von Bleiberg nur als Theilerscheinungen allgemeiner Bewegungen im Gebiete der Alpen aufgefasst werden können.

2. Die Form der Erzlagerstätten wird zum Theil durch vorhanden gewesene Hohlräume bestimmt; ausserdem entstanden durch metamorphische Processe Erzimprägnationen.

3. Es giebt zwei Erzgenerationen, von denen die zweite als partielle Umlagerung nur local auftritt. In beiden Generationen folgen über den genannten Erzen Baryt, Markasit, Calcit, Fluorit; in der zweiten folgt noch Dolomit und Anhydrit[3]).

Litteratur.

3. O. Herrmann: Der Steinbruchbetrieb und das Schotterwerk auf dem Koschenberge bei Senftenberg. Technisch-geologische Studie. Zeitschr. f. Architectur und Ing.-Wesen. 1898. 6 S. 4⁰. 1 Tafel.

Der weit ins Flachland vorgeschobene Koschenberg bildet einen Ausläufer des Lausitzer Gebirges und wurde wegen seiner Zusammensetzung aus harten Gesteinen schon früh dem Steinbruchsbetrieb unterworfen, dessen Erzeugnisse in der steinarmen Umgebung sehr gesucht waren. Er wird in der Hauptsache von einer feinkörnigen quarzreichen Grauwacke silurischen Alters gebildet, welche von einem mindestens 50 m breiten porphyrischen Biotitgranit durchsetzt wird. Berührungserscheinungen an der Grenze beider Gesteine sind vorhanden, aber in mässigem Umfang. Grauwacke und Granit werden wiederum von einem nordnordöstlich streichenden und in dieser Rich-

[3]) Siehe ausser den in dem Referat angeführten Stellen noch über Bleiberg d. Z. 1894 S. 82 und 1899 S. 138.

tung sich scheinbar auskeilenden Gang von Diabas durchsetzt. Das mittelkörnige, am Salband feinkörnige Gestein ist dunkelgrün, sehr fest und zäh und zeigt blassgrüne Feldspäthe neben schwarzem Augit, etwas Glimmer und Schwefelkies. In der Industrie wird der Diabas als „Diorit“ oder als „Syenit“ bezeichnet. Ein technisch hoch entwickelter Steinbruchbetrieb, welcher des Näheren auch zeichnerisch erläutert wird, beschäftigt sich seit etwa 12 Jahren mit der Gewinnung der Grauwacke und des Diabases. Erstere wird in den grösseren Blöcken zu Packlagern der Kunststrassen in den kleineren maschinell zu Strassen-Schotter von 4 verschiedenen Korngrössen verarbeitet. Der Diabas lässt seines dunkelgrünen Farbentones und der grossen Blöcke halber eine Verwendung zu geschliffenen und polirten Arbeiten zu. Die Hauptmasse jedoch wird zu bossirten Pflastersteinen hergerichtet, welche wegen ihrer grossen Härte und Zähigkeit und der rauhen Kopfflächen sehr geschätzt werden. Die Abfälle gehen mit den Grauwacken zur Schottererzeugung. Der Granit steht z. Z. nicht in Benutzung. Nur das grusige Verwitterungsproduct wird als färbender Zusatz von den Glasfabriken der benachbarten Hohenbockaer Gegend benutzt. *A. Leppla.*

4. Krischan, C., und L. Zwanziger: Ueber die Regulirung von geschiebeführenden Flüssen. Eine Studie. Graz, F. Pechel 1898. 7 S. Pr. 1 M.

Um den nachtheiligen Einfluss der Buhnen auf das Querprofil des Flussbettes und damit auf die Geschwindigkeit und mechanische Thätigkeit des Flusses zu mindern, schlagen die Verfasser vor, den Buhnen eine andere Form als bisher zu geben, nämlich eine vom Ufer nach der Mitte des Bettes parabolisch abfallende Kronenlinie. Dadurch würde dem natürlichen Querprofil des Flussbettes am wenigsten Eintrag gethan. Solche Buhnenformen wurden am Draufluss an concaven Ufern ausgeführt und haben sich bewährt.

5. Mankiewicz, H. J., Dr. jur.: Die Rechte und Pflichten des Aufsichtsraths der Actiengesellschaft nach dem Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897. Berlin, Struppe & Winckler 1899. 34 S. Pr. 1,20 M.

Die kleine Schrift enthält eine knappe und doch das Wesentliche aller Rechte und Pflichten des Aufsichtsraths der Actiengesellschaft erschöpfende Darstellung.

Nach einleitenden Bemerkungen werden zunächst unter der Ueberschrift „Die Bestellung des Aufsichtsraths“ diese selbst und im Anschluss daran Zahl und Wählbarkeit der Mitglieder, Charakter der Thätigkeit des Aufsichsraths, Rechtsverhältniss zur Gesellschaft und innere Organisation eingehend besprochen. In einem zweiten Abschnitt wird die Thätigkeit des Aufsichtsraths dargelegt, zunächst im Allgemeinen, dann im Besonderen bei der Gründung, Nachgründung und Auflösung der Gesellschaft. Der dritte Abschnitt handelt von der wichtigsten gesetzlichen Neuerung, von der Vergütung des Aufsichtsraths. Der Schlussabschnitt erläutert die Frage der Verantwortlichkeit des Aufsichtsraths nach ihrer civilrechtlichen und strafrechtlichen Seite.

Die Darstellung ist klar und übersichtlich, so dass die Schrift gerade auch wegen ihrer Knappheit als trefflicher Wegweiser und Rathgeber für die Aufsichtsrathsmitglieder bei Ausübung ihrer wichtigen und verantwortungsreichen Thätigkeit empfohlen werden kann. *F.*

6. H. Potonié, Dr., Königl. Bezirksgeologe: Eine Landschaft der Steinkohlenzeit. Erläuterung zu der Wandtafel, bearbeitet und herausgegeben im Auftrage der Direction der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin. Leipzig, Gebr. Bornträger. 1899. 40 S. mit 30 Textabbild. u. einer Tafel.

Der Verfasser hat es versucht, auf Grund des heutigen Wissens von der Flora der Steinkohlenformation eine Landschaft zu componiren, wie sie etwa während der Zeit der Ablagerung des mittleren productiven Carbons, also während der Bildungsepoche des Hangendzuges des niederschlesisch-böhmischen Beckens oder der unteren Saarbrücker Schichten bestanden haben kann. Während des Absatzes dieser Schichten muss, nach dem floristischen Befunde zu urtheilen, die Carbonflora sowohl hinsichtlich der Mannigfaltigkeit der Arten als auch des Reichthums an Individuen ihren Höhepunkt erreicht haben. Der Verfasser hat sich bei der Reconstruction der Formen einzig und allein an die wirklich festgestellte Zusammengehörigkeit der Reste gehalten und an den gerade durch ihn als Botaniker von Fach gezogenen Vergleich der fossilen Reste hinsichtlich ihrer Stellung und Function mit solchen heute lebender Pflanzen. Auf diese Weise ist denn ein Bild entstanden, welches sich wesentlich von den bisherigen Bildern von Steinkohlenlandschaften unterscheidet, indem es denselben ihren bisherigen ganz abnormen, man kann sagen, unnatürlichen Charakter nimmt, dafür aber dem Botaniker und auch dem aufmerksamen Laien eine viel natürlichere Darstellung bietet, die man sich — der Ausdruck sei hier gestattet — weit eher in die Gegenwart übersetzen kann: man stelle sich ein Waldmoor etwa des subtropischen Gürtels vor und setze an die Stelle der alten Pteridophyten und Gymnospermen die heute vorherrschenden Angiospermen und Gymnospermen.

Abgesehen von den Berichtigungen hinsichtlich des Aussehens der Lepidodendren, Sigillarien, Calamarien und Cordaïten, erscheinen als ganz neues Element auf der Tafel die windenden und kletternden Farne (Farnlianen) — Sphenopteris und Mariopteris — und als Wasserpflanzen das schwimmende Rasen bildende Sphenophyllum.

Die heute zu Gunsten der Ansicht von der autochthonen Entstehung der grossen Mehrzahl der Kohlenflötze entschiedene Frage, zu welcher der Verfasser durch seine Untersuchungen über die Stigmarien und ihre Appendices wesentlich beigetragen hat, ist mitbestimmend bei der Componirung der Landschaft gewesen. Es ist ein niedriger, vollständig ebener, unseren Moorböden in seiner Zusammensetzung vergleichbarer, von Wasserflächen unterbrochener Boden, der von einem Hochwalde von Lepidodendren und Sigillarien mit eingestreuten Cordaïten bestanden ist. Farne, theils baumartig, theils als Farnlianen, endlich als niedere Stauden bilden den zweiten wesentlichen Bestandtheil der

Vegetation; auf den flach mit Wasser bedeckten Partien wuchert ein Calamarienwald, während die offenen, tieferen Wasserflächen schwimmende Rasen von Sphenophyllum tragen. Nach dem gänzlichen Fehlen von Jahresringen bei den Carbonpflanzen überhaupt etc. hat man sich das Klima als ein dauernd gleichmässiges ohne kalte Winter vorzustellen. *F. Kaunhowen.*

7. Unger: Die Felsenstrecke des Rheins zwischen Bingen und St. Goar. Zeitschr. f. Bauwesen, 1898. Berlin, W. Ernst & Sohn. 16 S. 4°. m. 3 Fig. u. 1 Tafel.

Der Rhein hat im Schiefergebirge die seitliche Erosion noch nicht so weit fortgesetzt oder sein Bett erweitert, dass die Geschwindigkeit überall bis zur Aufschüttung von Schotter ermässigt wurde. In der sog. Felsenstrecke zwischen Bingen und St. Goar, wo der Fluss über quer zu seinem allgemeinen Lauf streichende Schichten des Unterdevon setzt, treten diese riff- und klippenartig im Flussbett auf grossen Strecken bei Niedrigwasser zu Tage oder reichen nahezu bis an oder auch über den Spiegel desselben. Es sind vornehmlich steilstehende mit 40—90° geneigte Bänke von sehr hartem und festem Quarzit aller Stufen des Unterdevons, von den bunten Phylliten anfangend bis zu den Koblenzschichten, in wenigen Fällen sind. es auch quarzitische Schiefer und Thonschiefer, auch wohl feinkörnige Grauwacken der letztgenannten Stufe und endlich Quarzgänge. Die Klippen hinderten seit jeher den sich immer mehr steigernden Schifffahrtsverkehr, und man war gezwungen, auf eine Abhilfe zu sinnen, ohne dass das Oberwasser in der Rheingaustrecke wesentlich zum Sinken gebracht würde. Der Forderung, die Tiefe des Fahrwassers bei gemitteltem Niedrigwasser auf 200 cm, also nur um 60 cm tiefer als das bisherige zu bringen, glaubte man unter Berücksichtigung aller Umstände und Bedürfnisse dadurch am besten gerecht zu werden, dass man im offenen Strom durch Spreng- und Räumungsarbeit eine Fahrrinne von der angegebenen Tiefe herstellte. In den harten Quarziten wurden die Bohrlöcher durch Taucherschächte, welche mit Stossbohrmaschinen ausgerüstet waren, geleistet, während in den weicheren Schichten, in den Grauwacken, Phylliten und Thonschiefern durch Felsenbrecher, herabfallende meisselförmige Stampfer von Flusseisen von 20 000 kg Gewicht, Erfolg erzielt wurde. Bis zum 30. Juni 1898 wurden insgesammt 257 546,57 cbm Gestein gesprengt und weggeräumt. *A. Leppla.*

8. Württemberg: Geognostische Specialkarte von Württemberg. Atlasblatt Kirchheim. Nebst Begleitworten. Unter Zugrundelegung der früheren Aufnahmen und Beschreibung von C. Deffner revidirt und von neuem bearbeitet durch E. Fraas. Herausgegeben von dem kgl. Statistischen Landesamt. Stuttgart 1898.

Das im Jahre 1872 der Oeffentlichkeit übergebene Blatt Kirchheim erscheint hier in neuer Ausgabe. Die Karte hat in den Formationsgrenzen nur untergeordnete Aenderungen erlitten. Dagegen waren in der Darstellung der vulcanischen Erscheinungen nach den Arbeiten Branco's und der diluvialen und alluvialen Ablagerungen wesentliche Berichtigungen nöthig. Um diese Frage bewegen sich auch in der Hauptsache die nicht unbeträchtlichen Ergänzungen, welche E. Fraas in den Begleitworten niedergelegt hat. *A. Leppla.*

Neuste Erscheinungen.

Bellerode, B.: Bergbau-Vorrechte in der Herrschaft Pless in Oberschlesien. 1. Theil. Breslau. Pr. 4 M.

Benoît, Félix: Etude sur les ardoisières de l'Anjou. Géologie, exploitation, législation. Paris, Dunod. Pr. 4 M.

Boillot, L.: Aux mines d'or du Klondike. Du lac Bennett à Dawson City. Paris. Pr. 10 M.

Bornhardt, W., Bergassessor: Geographische und geologische Mittheilungen über das deutsche Nyassa-Gebiet auf Grund eigener Reisen. Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. Bd. 26. 1899. S. 437—452 m. Taf. 5 (enthaltend u. a. eine topogr. Karte des Gebietes der Kohlenfundstellen zwischen Ssongué und Kiwira i. M. 1 : 150 000).

Coignet, F.: Traitement des quartz aurifères. Paris, Béranger. (Bull. Soc. Ind. min.) 1899. Mit 6 Taf. u. Fig. Pr. 16 M.

Douglas, James, L. L. D., New York City: The Copper Queen Mine, Arizona. The Am. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Febr. 1899.

Fuchs, Th.: Der Giesshübler Sandstein und die Flyschgrenze bei Wien. (Aus „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.") Wien, C. Gerold's Sohn. 5 S. Pr. 0,10 M.

Galizien, Geologischer Atlas. Herausg. v. d. Physiograph. Commiss. der Akad. der Wissensch. in Krakau. Lieferg. IX u. X. Krakau 1897—99. 13 color. Kart. m. Text in polnischer Sprache.

Hofmann, A., u. Dr. F. Ryba: Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Prag, J. G. Calve. 114 S. m. 3 Tab. u. e. Atlas von 20 Taf. Pr. 20 M.

Katzer, Friedrich: Ueber die rothe Farbe von Schichtgesteinen. Neues Jahrb. f. Mineralog. etc. 1899. Bd. II. S. 177—181. (Ref. s. S. 59.)

Katzer, Friedrich: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgungs-Frage von D. Tuzla in Bosnien. Herausg. v. der Stadtgemeinde D. Tuzla. 1899. 40 S. m. 6 Fig.

van Kol, Henri, Haag: Ueber Grubenbesitz und Grubenrecht. Montan-Ztg. f. Oesterr.-Ung. Graz 1899, No. 24, 1900. No. 1 u. 2.

Lang, O., Dr.: Zum Reichsberggesetze. Montanmarkt, Hannover 1899. No. 173—176.

Lange, Bergverwalter: Das Vorkommen von Witherit und Smithsonit auf Himmelsfürst Fundgrube bei Freiberg. Jb. f. d. Berg- u. Hüttenw. i. Kgr. Sachsen. Jahrg. 1899.

v. Lendenfeld, Rob.: Die Hochgebirge der Erde. Freiburg i. B., Herder. XIII, 531 S. m. Titelbild in Farbendr., 148 Abbildgn. u. 15 Karten. (Illustrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde.) Pr. 14 M., geb. 17 M.

Lothringen: Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Hrsg. v. der Direction der geol. Landes-Untersuchg. 3. nach dem Stande vom 15. VIII. 1899 bericht. und ergänzte Aufl. 1 : 80 000. Farbdr. Nebst

Verzeichniss der im westl. Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. Strassburg. Berlin, S. Schropp in Komm. II, 10 S. Pr. 2 M.

Melion, Dr.: Das Gold, dessen Vorkommen und Bergbau. Grazer Montan-Ztg. 1900. No. 1.

Meunier, Stanislas: La Géologie expérimentale. Paris, Alcan. M. 56 Fig. Pr. cart. 4,80 M.

Mourlon, Michael: Bibliographia geologica. Répertoire des travaux concernant les sciences géologiques dressé d'après la classification décimale. Série A, se rapportant aux publications antérieures à 1896. Tome I. — Série B, se rapportant aux travaux parus à partir du 1. janvier 1896. Tome II (B. I erschien 1898; s. d. Z. 1898 S. 114). Bruxelles, Hayez. Pr. pro Bd. 8 M.

Nordenskjöld, O.: Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Expedition nach den Magellanländern 1895—1897 unter Leitung von O. Nordenskjöld. 1. Bd. Geologie, Geographie und Anthropologie. 1. Heft. Berlin. Mit Abbldgn., 2 Kart. u. 12 Taf. Pr. 10 M.

Pinner, Albert: Das deutsche Aktienrecht. Kommentar zu Buch 2, Abschnitt 3 und 4 des Handelsgesetzbuches vom 10. Mai 1897. Berlin 1899, H. W. Müller. 382 S. Pr. cart. 8 M.

Richter, Ed., Prof. Dr.: Die Grenze der Geographie. Rectoratsrede. Graz, Leuschner & Lubensky. 19 S. Pr. 0,60 M.

Richter, E., Prof. in Graz, Präsident der Gletschercommission: Les variations periodiques des Glaciers. IV. Rapport, 1898. Rédigé au nom de la Commission internationale des glaciers. Extrait des Archives des Sciences physiques et naturelles, Bd. VIII, 1899. Genf. S. 85—114.

Sederholm, J. J.: Les dépôts quaternaires en Finlande. Bull. de la Comm. géol. de Finl. No. 10. Helsingfors 1899. 28 S. m. 1 Karte.

Stella, Augusto, Ing.: A proposito di genesi dei Giacimenti di Petrolio. Auszug a. „Rassegna Mineraria" Vol. XI. 1899. Torino 1899. 5 S.

Weithofer, K. Anton, Dr.: Zur Kenntniss der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns [mit Pechkohlenflötzen] und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1899 No. 10. S. 269—282.

Notizen.

Gold bei Port Arthur. Die russische Regierung hat die Kwantung-Halbinsel durch eine Expedition auf Gold durchforschen lassen. Die Arbeiten waren von Erfolg gekrönt, denn es werden nicht weniger als 10 Districte aufgeführt, in welchen das Edelmetall in mehr oder weniger grosser Menge vorkommt: In den Bergen von Leo-te-shan; in den Flüssen auf beiden Seiten des Da-qu-shan-Gebirges; in den Flussbetten und in marinen Lagerstätten bei Sho-bin-dao; in dem Gebirgszuge Lao-khu-shan; im Fluss San-shi-li-pu (in der Nähe des Dorfes gleichen Namens); am Fluss Wim-ho-he; am Loma-san-se; in den Flüssen um Ju-kon-dinme; im Becken des Flusses Li-lian-he und in den Flüssen, welche sich in den See am Dorfe Pao-tsin ergiessen. Es handelt sich sowohl um primäre als secundäre Lagerstätten; über ihre Bauwürdigkeit können natürlich erst genauere Untersuchungsarbeiten Aufschluss geben.

Der Erzbergbau im Königreich Sachsen, über welchen z. B. d. Z. 1894 S. 61 und 1899 S. 62 genauer berichtet wurde, geht leider von Jahr zu Jahr zurück. Alle fiskalischen Berg- und Hüttenwerke sind mit Ausnahme des Steinkohlenbergwerks zu Zaukerode verlustbringend und erfordern bedeutende Staatszuschüsse. Im laufenden Jahre werden die Halsbrückener und Muldener Schmelzhütten einen noch bedeutenderen Ausfall haben, da die Förderung inländischer Erze infolge weiterer Einstellung des Betriebes noch mehr zurückgeht.

Wenn auch die Silber- und Bleipreise gestiegen sind, so wird dadurch der Freiberger Berg- und Hüttenbetrieb doch so wenig beeinflusst, dass die Staatsregierung die beschleunigte weitere Betriebseinschränkung fortsetzt, und so soll auf zwei weiteren Silbergruben der Betrieb eingestellt werden.

Italiens Eisen- und Manganerzförderung und Eisenproduction in 1898, nach Rassegna Mineraria.

	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Menge t	Durchschnittswerth Lire
1. Eisenerze				
Livorno (Elba)	5	1547	183 652	14,50
Bergamo	4	84	1 513	12,75
Brescia	8	227	3 436	14,21
Como	2	4	9	12,00
Novara	1	16	1 500	10,00
	20	1878	190 110	14,45
2. Manganerz	7	132	3 002	31,16
Manganhaltige Eisenerze	1	160	11 150	12,00
3. Roheisen	8 Hütt.	247	12 387	104,92

Vergl. d. Mineralproductionszahlen für 1896 d. Z. 1898 S. 270; für 1897 d. Z. 1899 S. 269 u. für 1898 d. Z. 1900 S. 29 und über Eisen- u. Stahlproduction 1898 d. Z. 1899 S. 266.

Eisenerz von Britisch Columbien. Nach Stahl und Eisen hat das auf Texada Island gewonnene Eisenerz folgende Zusammensetzung in Proc.: Eisenoxydul 28,33, Eisenoxyd 67,31, Manganoxyd Spur, Titansäure 0,11, Phosphorsäure 0,07, Schwefelsäure 0,09, Kieselsäure 3,97. Der Verkauf des in angeblich erheblichen Mengen — es werden 5, von anderer Seite 8 Mill. Tonnen als zu Tage anstehend angegeben — vorhandenen Erzes nach der pacifischen Küste wie nach Ostasien wird beabsichtigt. Es ist bereits zu Irondale im Staate Washington verschmolzen worden. *A. M.*

Ueber die **Versorgung des Kaiserlich Japanischen Eisen- und Stahlwerks zu Yawatamura mit Eisenerzen** berichtet E. Schrödter in einem hochinteressanten Aufsatze über „Die neuere industrielle Entwicklung Japans und die Kaiserlich Japanischen Stahlwerke" in Stahl und Eisen 1899 No. 24 S. 1141 nebenbei. Aus Japan selbst kom-

men zur Verwendung: Magnetit mit wenig Phosphor von Kamaishi in Nordjapan — 1000 Seemeilen von dem Eisenwerke — und phosphorfreie Hämatiterze von Akadani bei Niigata am japanischen Meer (450 Seemeilen vom Werk) und von Seunin in Nordjapan. Von hier muss das Erz einen 70 engl. Meilen weiten Weg mit der Eisenbahn bis zum Hafen Skiogama bei Sendai zurücklegen und macht von hier zum Werk die Reise von 800 Seemeilen. Ausserdem noch in Betracht kommende japanische Magnetite und Limonite entstammen unbedeutenden Lagern.

Die japanischen Erzlager sind indess noch so wenig aufgeschlossen, dass man zunächst gezwungen ist, sich auf chinesische Eisenerze zu stützen. Von diesen kommen in erster Linie die phosphorfreien Magnetite und Limonite von Tayeh und Hupeh, dem Stahlwerke zu Hanyang bei Hankow am mittleren Janktsekiang gehörig, in Betracht, über die wir d. Z. 1898 S. 67 nach der Arbeit von Leinung referirten. Die Entfernung von diesen Eisenerzlagern nach dem Werk beträgt rund 1100 Seemeilen.

In der Nähe von Yawatamura wird Steinkohle jüngeren Alters gewonnen, die guten Koks liefern soll. Sie wird vor der Verkokung einer Aufbereitung in einer Kohlenwäsche von 1200 t Leistungsfähigkeit in 24 Stunden unterworfen.

Die Kohlenförderung Japans betrug 1894/95 schon 4 295 296 t und ist inzwischen beträchtlich gestiegen. Die Ausfuhr von Kiushu-Kohle aus dem Hafen von Wakamatsu, an dem das Kaiserliche Eisenwerk liegt, hat die Höhe von 2,5 Mill. t erreicht. Vergl. über die Japanische Eisenindustrie d. Z. 1898 S. 338, 369 und 1899 S. 375. *A. M.*

Steinkohlen auf Hokkaido, Japan. — Hokkaido ist der im Mutterlande gebräuchliche Ausdruck für die nördlichste der vier grossen japanischen Inseln, die wir in Europa gewöhnlich als Yesso bezeichnen. Die zwischen 41 und 46° nördl. Breite gelegene Insel hat ein unserem nordeuropäischen sehr ähnliches gesundes Klima. Die über den südwestlichen Theil der Insel verzweigten 210 engl. Meilen langen Linien der Hokkaido Coal Mine and Railway Co. verbinden das Kohlengebiet mit drei guten Häfen: Otaru an der Nordwestküste gegenüber Wladiwostok, Muroran und Hakodate an der Südküste. Die Gesellschaft hat in vier Bezirken Bergwerke angelegt.

Die Yubari-Zeche beim Dorfe Noborikawa, Landschaft Yubari, Provinz Ishikara, baut in einem Feld von 2 189 523 tsubo (1 tsubo etwa = 3,3 qm) zwei Flötze. Das hangende ist 25, das liegende 4 Fuss engl. mächtig. Beide führen eine gute Kesselkohle. Der Bergbau geht z. Th. schon unter dem Grundwasserspiegel um. Das Unternehmen wurde 1890 ins Werk gesetzt, 1893 kam die Kohle im In- und Auslande auf den Markt. Augenblicklich beträgt die jährliche Förderung 300 000 t engl.

Das Sorachi-Bergwerk beim Dorfe Nayl, Landschaft Sorachi, Provinz Ishikara, hat zwei selbständige Grubenabtheilungen. Das Feld der einen, Kami-Utashinai, ist 1 309 924 tsubo gross. Zehn Flötze von einer zwischen 4 und 9 Fuss engl. sich bewegenden Mächtigkeit werden bisher nur über der Thalsohle abgebaut. Die als Jorachi-Kohle bezeichnete eignet sich ausser zur Kesselfeuerung auch für manche andere Verwendungsarten in der Industrie. Sie kommt an Güte der Yubarikohle nahe und ist seit 1890 auf dem Markt. Die jetzige jährliche Förderung erreicht 150 000 t engl. — Das andere Revier, Shimo-Utishinai, umfasst ein Feld von 1 825 138 tsubo mit denselben Flötzen wie auf Kami-Utashinai. Die Kohle gleicht der Sorachikohle; die Kleinkohle wird mit Erfolg auf Koks verarbeitet. Aus der in 1895 aufgethanen Grube ist bisher noch wenig gefördert worden.

Die Poronai-Zeche liegt bei dem gleichnamigen Dorf in der Sorachi-Landschaft. In ihrem 620 000 tsubo grossen Feld stehen vier Flötze an von einer Mächtigkeit von 5—6 Fuss engl. Ihre über der Thalsohle liegende Partie ist grösstentheils verhauen. Die Kohle ist vorzüglich für Locomotivheizung verwendbar. Daher haben die japanischen Staatseisenbahnverwaltung und Privateisenbahngesellschaften mit der Besitzerin der Grube Verträge über grosse Mengen abgeschlossen. Da mit der Poronaikohle auch leicht eine rauchlose Verbrennung zu erzielen ist, so ist ihre Verwendung auf japanischen und ausländischen Kriegsschiffen beliebt. Die Grube wurde ursprünglich von der japanischen Regierung ausgerichtet und 1879 an die eingangs erwähnte Gesellschaft verkauft. Die Förderung beläuft sich heute auf 150 000 t engl. im Jahr.

Ikushunbetsu lautet der Name der vierten Zeche der Gesellschaft bei dem gleichnamigen Dorfe in der Landschaft Sorachi gelegen. Das Feld ist 612 022 tsubo gross und enthält vier Flötze von 5 Fuss engl. Mächtigkeit und mit einer der Poronaikohle ähnlichen Kohle. Der Abbau geht noch allein über der Thalsohle um und fördert 40—50 000 t engl. im Jahr zu Tage.

Sämmtliche Zechen sind durch Anschlussgleise mit der Hokkaido-Eisenbahn verbunden und ebenso wie die Hafenplätze, nach denen diese die Kohle bringt, mit guten Verladeeinrichtungen versehen. (Engineering 15. Dec. 1899. S. 767/68.)

Vergl. über Steinkohle in Japan d. Z. 1898 S. 182, 304, 368 und 404 und 1899 S. 189.

A. M.

Ueber die Braunkohlenformation Neu-Seelands. Die abbauwürdigen Flötze liegen im Untereocän, welches von oben nach unten aus folgenden Schichten besteht:

a) Oamaru stone (marin),
b) Grey marly clays,
c) Waihao marly green sands (marin),
d) Sandsteine und Conglomerate,
e) Feuerfeste Thone mit Kohlen.

Der Oamaru stone ist ein weicher, kalkiger Sandstein, welcher bisweilen durch einen harten Kalkstein oder einen grauen, thonigen Kalk ersetzt wird. Die darunter liegenden Thone b sind nicht immer vorhanden und haben selten eine grössere Mächtigkeit als wenige Fuss. An der Westküste der Südinsel wird der Waihao-Horizont durch braune Sandsteine vertreten, welche eher fluviatilen als marinen Ursprung zu haben scheinen: Die Grünsande (c) führen eine grosse Anzahl gut erhaltener tertiärer Versteinerungen.

Die Braunkohlenflötze liegen gewöhnlich unmittelbar oder beinahe auf den paläozoischen Gesteinen und sind naturgemäss am mächtigsten, wenn sie die Mulden derselben ausfüllen. Die sogenannte bituminöse Kohle hat gewöhnlich als Liegendes grobe Conglomerate, welche Ausfüllungen ausgedehnter tertiärer Thäler zu sein scheinen.

Der Oamaru stone hat von allen Gliedern der Kohlenformation die grösste Verbreitung; auf grossen Flächen ist er ihr alleiniger Vertreter, da er hier unmittelbar paläozoische Schiefer oder Sandsteine überlagert.

An einigen Punkten liegt der Oamaru stone auf Amuri-Kalk, einem grauen, schiefrigen, kieseligen Kalk, welcher Ammoniten, Belemniten und andere Formen enthält. Unter diesem Kalk lagern glaukonitische Grünsande, welche grosse Kalkconcretionen mit Plesiosaurus u. s. w. enthalten. Kohlenflötze sind niemals unter dem Amuri-Kalk oder den glaukonitischen Sanden, den beiden Schichten, welche höchstwahrscheinlich der Kreide angehören, gefunden worden.

Die bedeutendste Kohlenmasse Neu-Seelands liegt unmittelbar auf den älteren Gesteinen und gehört meist einem mächtigen Flötz an. Die Kohlen von Waikato sind 6 bis 60 engl. Fuss mächtig, die von Otago 7 bis 32 Fuss. Die sogenannten „pitch coals“ von Inangahua haben 2 bis 10, die von Mokau 2 bis 6 und die von Whangarei Hickurangi und Ngunguru 2 bis 14 Fuss Mächtigkeit; die halb bituminöse Kohle in der Bay of Islands hat 3 bis 15 Fuss, die bituminöse Kohle von Westport 4 bis 50 Fuss und die Greymouth-Kohle 6—18 Fuss Stärke.

Die Braunkohlen Neu-Seelands benutzt man auf Dampfschiffen, Eisenbahnen und zur Hausfeuerung mit gutem Erfolge; die „pitch coals“ werden zur Hausfeuerung und auf Küstendampfern verwendet; die halb-bituminöse Kohle der Bay of Islands wird von Hochseedampfern benutzt; die feine bituminöse Kohle von Westport kann als Hausbrand, für Küsten- und Hochseeschiffe verwandt werden. Die Greymouth-Kohle enthält bedeutend weniger Kohlenstoff als die Westport-Kohle, ist aber eine ausgezeichnete Gaskohle, welche einen sehr guten Koks liefert.

Nach den Schätzungen der geologischen Landesaufnahme sind folgende Braunkohlenvorräthe in Neu-Seeland vorhanden.

Braunkohle.

Name des Kohlenfeldes	Kohlenvorrath in Tonnen
Waikato	140 000 000
Drury	8 000 000
Waipa	10 000 000
Kawhia	4 000 000
West Wanganui	12 600 000
Waitakururu	2 000 000
Malvern Hills	17 089 000
Kakahu	3 500 000
Oamaru-Waitaki	2 000 000
Shag Point	1 000 000
Green Island und Saddle Hill	74 700 000
Clutha-Tokomairiro	140 000 000
Wairaki	100 000 000
Orepuki	5 000 000
Hokonui	1 000 000
Zusammen	520 889 000

Sog. Pitch-Kohle.

Name des Kohlenfeldes	Kohlenvorrath in Tonnen
Whangarei-Hikurangi	20 000 000
Waipa	5 000 000
Mangawai	6 000 000
Te Kuiti	5 500 000
Mokau-Awakino	110 000 000
Upper Wanganui	50 000 000
West Wanganui	26 260 000
Tadmor und Hope	10 000 000
Orren	2 500 000
Inangahua	100 000 000
Maruia	20 000 000
Zusammen	354 260 000

Bituminöse Kohle.

Name des Kohlenfeldes	Kohlenvorrath in Tonnen
Kawakawa	2 500 000
Pakawau	2 500 000
Collingwood	1 500 000
Mokihimui	3 000 000
Buller	140 000 000
Grey	37 500 000
Zusammen	187 000 000

Im Ganzen sind also 1 062 149 000 t in den genannten Revieren vorhanden; ausserdem finden sich aber Kohlen noch bei Takaka, Baton, Tiraumea, Karamea und an den Lyell Mountains in Nelson: bei Waihao und Waipara in Canterbury und in Preservation Inlet in Otago.

Einige schwache Kohlenflötze von weniger bis 15 Zoll treten in jurassischen Gesteinen bei der Hokonui-Kette, bei Waikawa und Mataura auf. An den beiden erstgenannten Plätzen hat man Schürfarbeiten unternommen, um die Ausdehnung der Kohlenflötze festzustellen; vor einigen Jahren wurde ein 131 engl. Fuss tiefes Bohrloch bei Rocklands in der Nähe von Fortrose gestossen, ohne aber bauwürdige Flötze zu durchteufen. Die Flötze stehen hier in engem Zusammenhange mit dem rasch wechselnden Charakter der Gesteine. Die Oscillationen des Landes waren in jener Periode zu häufig, als dass grössere Kohlenmächtigkeiten entstehen konnten.

Die zahlreichen kleinen Kohlenvorkommen, die man in Neu-Seeland kennt, haben bei vielen Nichtgeologen die irrthümliche Meinung erweckt, dass sich das Kohlengebirge über ausgedehnte Gebiete erstreckt, obgleich in Wirklichkeit nur ungefähr die fünffache jährliche Kohlenproduction Grossbritanniens vorhanden ist.

Im Jahre 1878 betrug die Förderung in Neu-Seeland 162 218 t, 1888 613 895 t und 1897 840 713 t. Die Zunahme in den letzten 7 Jahren betrug also ungefähr 30 000 t jährlich. Im Jahre 1897 wurden 110 907 t Kohle importirt. Ueber die Production im Jahre 1897 siehe die genaueren Zahlen d. Z. 1899 S. 31.

Mit seinem verhältnissmässig beschränkten Kohlenvorrath kann natürlich Neu-Seeland niemals in ernstlichen Wettbewerb treten mit den Ländern, welche im Stillen Ocean den Kohlenhandel in der Hand haben. (James Park: Mining Journal; Dez. 1899.)

Kohle in Canada. Die Kohlenfelder Canadas werden auf 97200 engl. Quadratmeilen geschätzt, nicht gerechnet diejenigen Gebiete, welche weit im Norden liegen, und zwar bekannt, aber noch nicht genauer untersucht sind. Es sind vorhanden 1. die Kohlenfelder von Neu-Schottland und Neu-Braunschweig, 2. diejenigen in den Nordwest-Territorien; 3. die in den Rocky Mountains und 4. die in Britisch-Columbien. Die Kohlenfelder von Neu-Schottland nehmen 635 Quadratmeilen ein und werden eingetheilt in die Becken von Cape Breton, Picton und Cumberland. Die Mächtigkeit der bauwürdigen Kohle ist sehr bedeutend; in Cape Breton schwankt sie zwischen 25 und 60 Fuss, in Picton beträgt sie wenigstens 70 Fuss und in Cumberland 30 Fuss. Der Kohlenstoffgehalt beträgt im Durchschnitt 58 bis 60 Proc., gasförmige Bestandtheile 29 bis 37 Proc., Wasser 0,75—1,46 Proc. und Asche 3,25 und 9,35 Proc. (Min. Journal.)

Kohlenfunde in Mähren. Wie aus Mährisch-Ostrau berichtet wird, bestätigt sich die Nachricht von der Auffindung von Kohlenlagern bei Dzieditz. Die Freischürfe nächst Dzieditz sind Eigenthum von Capitalisten, welche als „Dzieditzer Bergbau-Unternehmungen" seit längerer Zeit Bohrungen in jenem Gebiet ausführen lassen. Da die erste Bohrung infolge mangelhafter technischer Einrichtungen erfolglos blieb, wurde die neue Bohrung durch die Bohrfirma Trauzl & Co. mit besseren Einrichtungen durchgeführt. In einer Teufe von etwa 240 m wurde das Kohlengebirge erreicht und ein schwaches Kohlenflötz durchfahren und später bei 290 m Teufe ein Flötz von über 2,5 m Mächtigkeit erbohrt, dessen Untersuchung eine Kohle guter Qualität ergab. Es ist durch diesen Fund, welchem durch die fortgesetzte Bohrung wohl weitere Flötze folgen dürften, in gleicher Weise wie durch die auf galizischer Seite bei Kaniow und auf preussischer Seite bei Goczalkowitz erbohrten Kohlenflötze das Vorhandensein einer ausgedehnten Kohlenablagerung nachgewiesen. Die Dzieditzer Bergbauunternehmung besitzt 100 Freischürfe in jener Gegend, während die Freischürfe auf galizischer Seite durch Ingenieur Kubitzky und das Vorkommen auf preussischer Seite durch den preussischen Fiscus durch Bohrungen aufgeschlossen wurden.

Gesteinsschleiferei im Fichtelgebirge. Schon vor Jahrhunderten wurde der Granit des Fichtelgebirges zu Treppenstufen, Hausplatten, Grabdenkmälern u. s. w. verarbeitet. Ebenso stellte man aus dem weissen archäischen Kalk von Sinatengrün, Holenbrunn u. s. w. schon seit alten Zeiten Grabplatten her. Der Serpentin an der Nordseite des Fichtelgebirges (Stammbach), der Marmor von Selbitz und der Proterobas, welchen man am Ochsenkopf fand, sind gesuchte Kunststeine. Gewöhnlich ist der Feldspath des Fichtelgebirgsgranits weiss, mitunter aber auch schwach bläulich. Der Granitsyenit von Wölsau und Seussen ist weiss und schwarz marmorirt.

Die anfangs nur roh bearbeiteten Gesteine lernte man später schleifen und poliren, an die Stelle des Handbetriebes trat in jüngerer Zeit Dampfbetrieb, und man erzeugt seit Jahrzehnten mit sinnreich ausgedachten Maschinen Producte von grosser Kunstfertigkeit. Grosse Gesteinsschleifereien sind in Selb, Weissenstadt, Seussen und Wunsiedel. Der Proterobas vom Ochsenkopf findet sich am Eingang des Reichstagsgebäudes in Berlin und an vielen Denkmälern in Paris.

Der bedeutende Aufschwung, welchen die Gesteinsindustrie zu Anfang der 70er Jahre allgemein nahm, kam auch der Gesteinsschleiferei des Fichtelgebirges zu Gute. Sie begann jetzt auch fremde Gesteine zu verarbeiten, um eine grössere Farbenauswahl zu haben, und zwar einen Granit aus Meissen mit hellrothem Feldspath, schwedischen Titaneisendiabas, Hypersthenit, Granit, Syenit u. s. w. Obgleich die schwedischen Gesteine in Blöcken von 100—150 Ctr. ankommen, ist die Fracht trotz des weiten Transportes billig, da die Blöcke auf den Schiffen als Ballast gehen.

Die Bedeutung der Gesteinsschleiferei im Fichtelgebirge geht z. B. daraus hervor, dass die Firma G. A. Bruchner in Wunsiedel 400 Mann beschäftigt. Eins der schönsten Denkmäler der genannten Firma ist das Philippdenkmal in Kassel. (L. Herrmann, Oelsnitz i. V., Naturwissensch. Wochenschrift. XIV. No. 47.)

Vergl. über Benutzung der Fichtelgebirgsgesteine in Berlin die Notiz d. Z. 1899 S. 412. Baumaterialien Berlins.

Der Bergsturz von Amalfi. Der südliche Theil der Halbinsel von Sorrent besteht aus Dolomit, welcher für chemische Einflüsse ausserordentlich empfänglich ist. Die in den Felsmassen circulirenden kohlensäurehaltigen Wasser lösen das Kalkcarbonat auf und lassen Dolomitasche zurück, welche die zahlreichen Risse im Gestein ausfüllt. Zwischen den Dolomiten liegende Mergel- und Thonschichten bilden, da sie wasserundurchlässig sind, geradezu Gleitflächen für das darüberliegende mit Wasser angefüllte Gestein. Die unmittelbare Ursache des Bergsturzes von Amalfi mögen die Regenmassen gewesen sein, die in den letzten Wochen fielen.

Entstehung der **rothen Farbe von Schichtgesteinen.** W. Spring hat in dem Neuen Jahrb. für Min. 1899 I in seiner Abhandlung: „über die eisenhaltigen Farbstoffe sedimentärer Erdboden und den wahrscheinlichen Ursprung der rothen Felsen" betont, dass, obgleich die Rothfärbung der Gesteine allgemein bekannt sei, keiner der bisherigen Erklärungsversuche auf die Deshydratisirung der wässrigen Eisenverbindungen eingehe und dass die Geologie die Frage der Entwässerung des Eisenoxydhydrates durch ein anderes Mittel als die Calcination bis heute noch nicht gelöst zu haben scheine. Vergl. d. Z. 1893 S. 77.

F. Katzer weist im Bd. II desselben Jahrbuchs auf eine natürliche Erklärung der Rothfärbung limnischer und litoraler Schichtgesteine hin, die er im tropischen Brasilien beobachtet und über die er schon in Petermann's Geograph. Mitth. berichtet hat. Dieser Arbeit entnehmen wir Folgendes:

Ein grosser Theil des tropischen Brasilien wird von intensiv rothen Thonen und Sandsteinen bedeckt, welche nach K. alluvial bis höchstens diluvial sind.

Im unteren Amazonasgebiet im Staate Pará herrscht ein fein- bis grobkörniger Eisensandstein vor, welcher viele Tausende von Quadratkilometern bedeckt und als Bau-, Pflaster- und Schottermaterial benutzt wird. Dieser von K. Parástein genannte Sandstein ist gewöhnlich nur undeutlich gebankt und bildet meist grosse und kleine Blöcke, welche durch eine locker-sandige oder sandig-thonige Zwischenmasse von einander getrennt sind. Vielfach überwiegt das sandig-thonige Material die Sandsteinblöcke bei weitem; die Oberfläche ist dann löcherig und zellig; die Blöcke werden von gewundenen Röhren durchzogen, alles Erscheinungen, welche auf Abscheuerung, Aushöhlung und Durchlöcherung durch anprallendes Wasser hinweisen, wie man sie beim Fallen des Hochwasserstandes an Flüssen beobachten kann.

Das Bindemittel des Sandsteins ist kirschroth oder violett, seltener zinnoberroth hämatitisch, gewöhnlich feinkörnig krystallinisch, seltener schuppig oder erdig. Es bildet immer einen ansehnlichen Theil der Gesammtmasse des Gesteins, in welchem die Quarzkörner wie Einsprenglinge in einer Grundmasse liegen und Porphyrstructur erzeugen. In der Nähe der Tagesoberfläche sind die Blöcke in dem zermalmten Mulm mit einer sandig-ockrigen Kruste überzogen, mit einer Masse, welche die Hohlräume ausfüllt. Die Färbung des Gesteins verblasst natürlich infolge der Limonitisirung des hämatitischen Bindemittels. Hier ist also der offenbare Beweis vorhanden, dass durch Einwirkung der gewöhnlichen subäolischen Verwitterungseinflüsse das rothe Eisenoxyd in gelbes Eisenhydroxyd umgewandelt wird.

Wo dagegen Gesteine, die unter Wasserbedeckung mit Eisenhydroxyd durchsetzt wurden, trocken gelegt und der intensiven Licht- und Wärmeeinwirkung der directen Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden, tritt der umgekehrte Vorgang ein. Auf allen Inundationscampos der ausgedehnten Amazonasniederungen scheiden sich aus dem Wasser durch den Einfluss der Humusstoffe humussaure Eisenverbindungen und Raseneisenstein ab, welche entweder Morasterz oder Eisensandstein bilden oder andere Gesteine überkrusten. Sinkt der Wasserstand, so kommen die Sandsteine an die Oberfläche und werden durch ungehemmte Sonnenbestrahlung binnen kurzer Zeit roth gefärbt. Diese Hämatitisirung dringt mit fortschreitender Austrocknung in die Tiefe. Diesen Vorgang hat K. unmittelbar in der Natur beobachtet; in drei Wochen war hier das limonitische Verfestigungsmittel auf 1—3 cm hämatitisirt worden. Da an dem betreffenden Ort die Bodentemperatur 42° C. nie überstieg, kann man nicht von Calcination reden, wenn auch der Vorgang im Grunde genommen derselbe ist. Die Beständigkeit des rothen Eisenoxydes lässt es auch auf secundärer Lagerstätte rothe Färbung erzeugen; bei der nächsten Trockenlegung und intensiven Sonnenbestrahlung entsteht eine intensivere rothe Färbung. Die Uferlehnen der Flüsse erhalten in der Breite zwischen Hoch- und Niederwassergrenze horizontale Bänder intensiver Rothfärbung.

Auch in den immer von Wasser bedeckten Ablagerungen kann eine Deshydratisation des Eisenhydroxydes und damit eine Rothfärbung eintreten. Allmählich verliert also Eisenoxydhydrat unter Wasser sein Constitutionswasser, ein Vorgang, welcher nach K. in den Tropen durch gleichmässige Wärme und tief in die Gewässer eindringende Lichteinwirkung der directen Sonnenbestrahlung wesentlich gefördert wird. Auf diese Weise erklärt K. die Entstehung des rothen Parásteins mit dem mehr oder minder krystallinischen Hämatitbindemittel.

Das wesentliche Moment bei der Entwässerung des Eisenoxydhydrates ist also nach K. die intensive Wärme und Lichteinwirkung der directen Sonnenbestrahlung. Da diese Factoren gegenwärtig nur in den Tropen wirksam sind, sind auch hier die rothen Eisengesteine an der Tagesoberfläche am meisten verbreitet. Dieser Entwässerungsprocess kann auf trockenem Wege (subäolisch) rasch oder auf nassem Wege (subaquatisch) langsam vor sich gehen. Im ersteren Falle wird das Eisenoxyd mehr erdig und roth, im letzteren mehr krystallinisch und violett.

Da in früheren geologischen Epochen auch in polaren Breiten ein dem tropischen ähnliches Klima geherrscht hat, kann man auch bei der Rothfärbung des Old Red, des permischen Rothliegenden, des triadischen Buntsandsteins und New Red Sandstone an den oben erläuterten Vorgang denken. Entsprechend der Altersreihenfolge rücken diese Bildungen von den Polen gegen den Aequator vor; die ältesten rothen limnischen Ablagerungen treten schon an den Polen, die jüngeren aber erst in geringerer Breite auf.

Chemisch-geologische Untersuchungen der Pola-Expeditionen. Auf dem VII. internationalen Geologencongress in Berlin hielt Prof. Dr. K. Natterer einen längeren Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen.

Besonders im nördlichen Theile des Aegäischen Meeres wurde öfters unter hellem lehmartigen Grundschlamm ein dunkler Schlamm gefunden. Beide Schichten hatten wechselnde Mächtigkeit. In dem tieferen Schlamm konnte vor Akka, an der Küste von Palästina Schwefeleisen nachgewiesen werden. In der Regel ist indessen der Meeresschlamm hell, ein Beweis, dass das sauerstoffreiche Meereswasser einzusickern vermag und die Bildung von dunkelgefärbten organischen Substanzen oder von Schwefeleisen verhindert. Stellenweise auf dem Grundschlamm aufliegende Steinplatten weisen aus der Art, wie sich Mangansuperoxyd und Eisenoxyd abscheidet und aus dem Chlorwasserstoff-Schwefelsäureverhältniss des in ihnen enthaltenen Wassers auf Diffusionsvorgänge hin, welche in dem Grundschlamm nicht vorkommen, da hier eine merkliche Aenderung des Verhältnisses der im Meereswasser gelösten Salze nicht nachweisbar ist. Das Wasser sickert in den Schlamm infolge von Hydratbildungen und durch Absorption. Die auf dem Meeresgrunde ausstreichenden Schichten, welche an der Tagesoberfläche in der Nähe des Mittelmeeres und besonders in der Sahara keinen Regen bekommen, wirken aufsaugend.

Im Marmarameer liess sich in keiner von den vielen aus der Tiefe geschöpften Wasserproben Schwefelwasserstoff nachweisen, den die russische

Tschernomoretz-Expedition im Schwarzen Meere fand.

Infolge des erhöhten Sauerstoffverbrauchs zur Oxydation organischer Substanzen und der damit zusammenhängenden Bildung von Kohlensäure ist die alkalische Reaction in den unteren Wasserschichten etwas geringer als im gewöhnlichen Meereswasser. Infolge der Kohlensäure giebt es keine oder fast keine Muschelschalen in den grössten Tiefen des Marmarameer-Tiefseeschlamms. Die Muschelschalen werden meist gelöst, ehe sie den Meeresboden erreichen.

Organische Stoffe, welche im Golf von Suez während des Winters abgelagert werden, liefern mehr Ammoniak als im Sommer. Deshalb wechseln hier je nach der Jahreszeit Fällungen und Lösungen mit einander ab.

An den Rändern des Rothen Meeres vorkommendes Steinsalz weist durch Schwankungen in der Zusammensetzung auf Diffusionsvorgänge und durch seinen Ammoniakgehalt auf das ammoniakreiche Wasser des Grundschlammes hin. Mit dem Salz kommen oft Gypslager und Anhäufungen von Eisenoxyd und Mangansuperoxyd vor.

Das Vorkommen von Gyps in den Wüstengebieten erklärt der Vortragende in folgender Weise: In den tieferen Lagen des Meeresgrundes wird, da freier Sauerstoff wahrscheinlich fehlt, zur Oxydation der organischen Stoffe den schwefelsauren Salzen der Sauerstoff entzogen. Dabei entstehendes Schwefelcalcium kann durch capillares Aufsteigen an die Oberfläche des Grundschlammes gelangen, wird hier zu Gyps oxydirt und lagert sich als solcher ab. Es kann aber auch bei der Reduction der schwefelsauren Salze durch die Oxydation des Kohlenstoffs der organischen Substanzen zu Kohlensäure Schwefelwasserstoff entstehen, der an der Oberfläche unter theilweiser Abscheidung von Schwefel zu Schwefelsäure oxydirt wird, welche kohlensauren Kalk in Gyps umwandelt. Das Petroleumvorkommen im Gebirge der afrikanischen Küste am Südende des Golfes von Suez ist von einem Schwefelvorkommen begleitet.

Cadmium wurde in Oberschlesien in Mengen von 6847 kg (1895), 10666 kg (1896), 15527 kg (1897) gewonnen. Die oberschlesischen Zinkerze enthalten jetzt durchschnittlich 0,102 (früher in den oberen Teufen 2—5 Proc.), der Flugstaub der Zinkdestillation 3,88—4,20, die Muffelscherben 0,052 Proc.

Schutz der Soolquellen von Lüneburg. Durch Verordnung der Landespolizeibehörde vom 27. Juli v. J. werden zum Schutze der Soolquellen der Saline zu Lüneburg innerhalb der Gemeindebezirke Lüneburg Stadtkreis, Lüne mit dem Vorwerk Bilm, der Lüner Bleiche etc. untersagt: 1. Tiefbohrungen und sonstige Schürfarbeiten zur Aufsuchung von Steinsalz nebst den mit demselben auf der nämlichen Lagerstätte vorkommenden Salzen sowie zur Erschliessung von Soolquellen. 2. Alle in grösserer Tiefe als 15 m vorzunehmenden Arbeiten zur Aufsuchung und Gewinnung sonstiger dem Berggesetze nicht unterliegender Mineralien, sowie zu anderen Zwecken. Ausnahmen können von dem Regierungspräsidenten gestattet werden.

Quellenschutz. (s. d. Zeitschr. 1893 S. 48, 123, 215; 1895 S. 183; 1898 S. 262.) Fast zwei Jahrzehnte lang haben in Preussen die Eigenthümer mineralischer Heilquellen sich in Petitionen an zuständiger Stelle vergeblich bemüht, einen staatlichen Quellenschutz im Wege der Gesetzgebung zu erreichen. (In anderen Bundesstaaten, so in Baden und Sachsen-Weimar, besteht bereits ein gesetzlicher Schutz.) Die Bedenken der gesetzgebenden Factoren gründeten sich vor Allem in einer starken Betonung des unbeschränkbaren Eigenthumsrechts. Vor Kurzem hat man sich endlich über diese Bedenken hinweggesetzt und im preussischen Ministerium für Handel und Gewerbe den Entwurf zu einem Quellenschutzgesetze fertiggestellt, wohl in der Einsicht, dass es zu einer einheitlichen Regelung des gesammten Wasserrechts für Preussen oder das Deutsche Reich sobald noch nicht kommen dürfte.

Der Entwurf umgrenzt die schutzfähigen Quellen durch das Beiwort „gemeinnützig“ und statuirt für den einzelnen Fall den Schutzanspruch, indem er die Festsetzung eines „Schutzbezirks“ auf Antrag des Quelleneigenthümers von dem gemeinsamen Beschluss des Oberbergamts und des Regierungspräsidenten abhängig macht. — Der gewährte Schutz besteht darin, dass innerhalb eines Schutzbezirks Ausgrabungen, Bohrungen und sonstige unterirdische Arbeiten nur mit vorheriger Genehmigung des Oberbergamts und des Regierungspräsidenten vorgenommen werden dürfen. — Wichtig, zumal für den Bergwerksbetrieb, ist die Bestimmung, dass für die Beschränkungen des Grundeigenthums innerhalb eines Schutzbezirks eine Entschädigung im voraus nicht gewährt wird. — Die Strafbestimmung wegen Vornahme untersagter Arbeiten im Schutzbezirk geht auf Geldstrafe bis zu 1000 M. oder Haft oder Gefängniss bis zu 6 Monaten. *F.*

Berggesetz für Oldenburg. Dem Oldenburgischen Landtage ist am 22. Nov. v. J. der bereits in der Thronrede angekündigte Entwurf eines Berggesetzes für das Herzogthum Oldenburg und das Fürstenthum Lübeck zugegangen. (Der dritte Landestheil, das Fürstenthum Birkenfeld, hat bereits seit 1891 ein Berggesetz.) Die wichtigste Abweichung von dem preussischen Berggesetze vom 24. Juni 1865, dem es sonst nachgebildet ist, besteht in der Ausschliessung der Salzlagerstätten und Salzquellen von der Bergbaufreiheit, eine Bestimmung, die im Hinblick auf die in Osternburg gefundenen Steinsalzlager erlassen ist. — Die Bohrungen bei Osternburg sind übrigens eingestellt worden; ihre Ergebnisse haben die grossen Hoffnungen, welche auf sie gesetzt wurden, nicht gerechtfertigt.

Vereins- u. Personennachrichten.

Wilhelm Hauchecorne †.

Geb. am 13. August 1828, gest. am 15. Januar 1900.

Geologie und Bergwesen in Preussen haben während der letzten Monate einige hervorragende Vertreter verloren. Auf Nasse folgte vor wenigen Tagen Wilhelm Hauchecorne. Mitten in seiner Arbeit erlag der rüstige und thätige Mann einem Herzschlag.

Man kann sagen, dass die Geschichte der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie eigentlich seine Geschichte sei, so eng war die Person des Verstorbenen mit den von ihm geleiteten Einrichtungen verbunden. Tausende seiner Schüler wirken in alle Welttheile zerstreut und geben Zeugniss von seiner Wirksamkeit als Lehrer und Berather der jugendlichen Bergleute. Die Geologische Landesanstalt ist unter seiner Mitwirkung erst ins Leben getreten (1872); in ihrer Einrichtung bewährte sich Hauchecorne's grosse Gabe zu organisiren, und welchen Umfang ihr die Schöpfer zu geben wussten, mag man daraus ersehen, dass sich ihr Beamtenkörper während seiner Leitung um das Drei- bis Vierfache vergrössert hat. Diese glänzende Entwicklung vor Allem der Geologischen Landesanstalt, aber auch der Bergakademie ist in der Hauptsache das Verdienst Hauchecorne's. Eine hervorragende Begabung für Organisation und Verwaltung waren die Hauptvorzüge seiner Person. Aus dem Bergwesen hervorgegangen, lag seine Vorbildung an und für sich nicht auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Geologie. Aber mit seinem klaren Verstand und unter der sicheren Führung seines gelehrten Mitarbeiters Ernst Beyrich gelang es ihm bald, sich in die Aufgaben einer geologischen Aufnahme selbst vom Umfang der preussischen hineinzuarbeiten. So hatte Hauchecorne während der letzten Lebensjahre Beyrich's und nach dessen Ableben die ungeheure Last der administrativen und wissenschaftlichen Leitung der ihm anvertrauten Institute zu tragen, und man wird rückhaltlos anerkennen, dass er bis zum letzten Augenblick den ihm gestellten Anforderungen gerecht wurde. Der unter allen Culturstaaten in Preussen zuerst eingeführte Plan einer geologischen Landesdurchforschung im grössten Maassstabe (1 : 25 000) war das Hauptwerk Beyrich's, seine energische Durchführung im Wesentlichen das Verdienst Hauchecorne's. Welches Vertrauen von wissenschaftlicher Seite auch nichtdeutscher Nationen dieser Bethätigung des Verstorbenen entgegengebracht wurde, zeigt die Thatsache, dass der internationale Geologencongress den beiden Männern die Ausarbeitung einer vielblättrigen geologischen Karte von Europa übertrug.

Konnten diese Leistungen allein schon die ganze Arbeitskraft des Dahingeschiedenen in Anspruch nehmen, so bleibt es um so erstaunenswerther, dass er daneben noch eine ganze Reihe anderer und fast ebenso wichtiger Aufgaben löste oder an ihrer Lösung sich mit grossem Eifer und grosser Sachkenntniss betheiligte. Die Leitung der Bergakademie und die Vorträge über Bergbaukunde nahmen einen nicht unwesentlichen Theil seiner Zeit in Anspruch. Von allgemeinster Bedeutung ist Hauchecorne's Thätigkeit während des grossen Einigungskrieges gewesen. Als Civilcommissär übernahm er nach der Besetzung des Elsasses die Verwaltung der kaiserlichen Tabaksmanufactur in Strassburg, ferner des elsässischen Bergwesens aus französischen Händen, und als ein „Mehrer des Reiches“ darf man ihn wegen seiner Bestrebungen bei der Grenzregulirung 1871 bezeichnen, die reichen lothringischen Eisenerzfelder dem deutschen Reiche anzugliedern.

Rasche Auffassung, klares ruhiges Denken und Energie verliehen ihm eine hervorragende Geschäftsgewandheit. Bei der durch den deutschen Kaiser Wilhelm II. veranlassten internationalen Arbeiterschutzconferenz war Hauchecorne zur Leitung einer Gruppe berufen; nicht minder wichtig war seine Betheiligung an den Berathungen über die Goldwährung und die hierbei von ihm entworfene Statistik. An den Arbeiten des sog. Wasserausschusses, der statistischen Centralcommission nahm der begabte Mann bis zu seinem Ende Theil. Mit der Leitung der Verhandlungen der Schlagwettercommission war er mehrere Jahre beschäftigt. Das Museum für Bergbau und Hüttenkunde kann in der Hauptsache als seine Schöpfung bezeichnet werden, wie er überhaupt den Sammlungen der ihm unterstellten Anstalten seine besondere Fürsorge angedeihen liess und für ihre Vermehrung jederzeit bereit war. Seiner liebevollen Sorgfalt erfreute sich in erster Linie die Mineralien- und Krystallsammlung.

Alle diese Wirksamkeiten zeigen die Vielseitigkeit seiner geologischen und bergmännischen und damit praktisch-geologischen Begabung.

Wenn er auch zu wissenschaftlichen Arbeiten keine Zeit fand, so muss doch seine grosse Achtung vor der Wissenschaft rühmend hervorgehoben werden, und wo es in seinen Kräften lag, war er bereit, ihr Geltung zu verschaffen. Viele Jahre gehörte er dem Vorstand der Deutschen Geologischen Gesellschaft an, ja man kann wohl sagen, dass er lange Zeit die Seele desselben war.

Mit aussergewöhnlicher Lebhaftigkeit und mit Geschick arbeitete er an der Popularisirung der Naturwissenschaften. Der Verein für volksthümliche Naturkunde zählte ihn zu seinen Mitbegründern und vertraute ihm lange Jahre seine Leitung an. Nicht minder ist das ungemein lebhafte Interesse und das feine Verständniss rühmend hervorzuheben, dass er Malerei und Musik entgegenbrachte.

Als Vorgesetzter im Dienst kurz und gemessen, war Hauchecorne in allen persönlichen Angelegenheiten seinen Beamten ein hilfreicher und sorgender Freund, und herzliche Theilnahme brachte er allem entgegen, was das Schicksal seinem Nebenmenschen an Gutem und Bösem schuf. Neben dem klaren Verstand hatte er ein weiches Gemüth. Man muss die Bestürzung und Niedergeschlagenheit unter seinen Beamten bei seinem plötzlichen Tod mit erlebt haben, um die grosse Verehrung würdigen zu können, welche seine Untergebenen mit ihm verband.

Es ist leicht einzusehen, dass ein so vielseitiger und lebhaft empfindender und empfänglicher Kopf

grosse Befriedigung an der Arbeit fand, Anregungen und neuen Gedanken leicht zugänglich war, ihrer Verwirklichung gern seinen Beistand lieh, und so wird man zu seinen menschlichen Vorzügen noch besonders die Kunst des Förderns und Unterstützens rechnen dürfen.

Zahlreiche staatliche und private Ehrungen gaben der Werthschätzung seiner öffentlichen Wirksamkeit Ausdruck. Die Universität Heidelberg ernannte ihn gelegentlich ihres 500jährigen Jubiläums 1886 zum Doctor philosophiae honoris causa. Sein Landesherr ehrte ihn (1888) durch Verleihung des Rothen Adlerordens III. Klasse mit der Schleife und neuerdings (1897) durch den Kronenorden II. Klasse.

Hauchecorne hat ein Alter von 71 Jahren erreicht; hiervon entfällt nahezu die Hälfte auf die Leitung der Bergakademie (seit 1866). Die früheren Jahre brachte er theilweise mit der Leitung eines privaten Bergbaues bei Rheinbreitbach, theilweise auch als Revierbeamter in Mayen und als Mitglied der Bergwerksdirection in Saarbrücken zu. *Leppla.*

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 3. Januar.

Den Vorsitz führte der am 15. Januar verstorbene Geheimrath Hauchecorne, dessen Lebenslauf wir in diesem Heft S. 62 bringen.

Zu Beginn der Sitzung wurde des am 28. Dezember vorigen Jahres in Lichterfelde im 87. Lebensjahre verstorbenen Geh. Regierungsraths Prof. Karl Friedrich Rammelsberg gedacht, des letzten in Berlin lebenden Begründers der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Rammelsberg war lange Zeit Mitglied des Vorstandes und bethätigte sein Interesse für die Gesellschaft durch zahlreiche Vorträge und Mittheilungen. Seine grossen Verdienste liegen auf dem Gebiete der Mineral- und Hüttenchemie.

Prof. Martin aus Leiden sprach über die Eintheilung der Tertiärschichten auf der Insel Java. Die Insel besteht aus vulcanischen Gesteinen und tertiären Sedimenten, deren Gliederung Verbeek auf seiner vor Kurzem erschienenen geologischen Karte der Insel versucht hat. Martin hat das Material im Geologischen Reichsmuseum durchgearbeitet und ist theilweise zu von Verbeek abweichenden Resultaten gekommen. V. unterscheidet Eocän und über diesem ein oberes, mittleres und unteres Miocän. Die beiden obersten Abtheilungen können nach V. ganz oder theilweise zum Pliocän gehören. Entscheidend für das Alter können nur die Fossilien sein, welche besonders in dem aus Mergeln und Tuffen mit einzelnen Kalksteinlagen bestehenden Verbeek'schen Mittelmiocän vorkommen. Von diesen Formen sind nach Martin noch heute lebend je nach dem Fundort 18—53 Proc. Die meisten lebenden Arten führt eine Schicht, welche im östlichen Java am Soloflusse vorkommt und unter den Wirbelthierreste führenden Schichten liegt, welche durch den Fund des Pithecanthropus berühmt wurden und nach Dubois jünger als die indischen Siwalikbildungen sind. Je weniger die Ablagerungen über dem Meeresspiegel liegen, desto mehr lebende Arten enthalten sie, die Schichten hoch oben im Gebirge sind am ärmsten an ihnen. Das Gebirge ist demnach nach M. als Miocän, das tiefer liegende Land als Pliocän zu betrachten.

Das Obermiocän V.'s gehört aber keineswegs volkommen zum Pliocän. Schichten aus Maduro an der Nordküste enthalten so viel ausgestorbene Arten, dass man sie als Miocän betrachten muss. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Faciesbildung der mittelmiocänen Schichten des Preanger Gebirgslandes.

Das Untermiocän V.'s lässt sich aus Mangel an Fossilien nicht genau bestimmen, deshalb schlägt M. vor, das ganze Miocän als „Javagruppe“ zusammenzufassen und darin nur eine kalkige, sandige und mergelige Facies zu unterscheiden.

Nur ein Horizont ist in diesem grossen Schichtencomplex constant, es ist eine Bank mit grossen an Nummuliten erinnernden Foraminiferen, welche in einer parallel der Nordküste streichenden langen Linie aufgeschlossen ist.

Die Gesammtgliederung der Sedimente Javas ist ungefähr folgende: Zu unterst Orbitolinen führende Kreideschichten mit Granat-Glimmerschiefer, darüber eocäne Nummulitenbänke, dann Wirbelthiere führende Schichten, hierauf die Javagruppe und schliesslich das Quartär.

Prof. Jäkel legte neu entdeckte Chitoniden aus dem Rüdersdorfer Schaumkalk vor.

Dr. Beushausen sprach über die Goniatitenschiefer von Büdesheim. B. hat im unteren Oberdevon des Oberharzes die aus der Eifel bekannten Schichten wiedergefunden und erkannt, dass es sich um eine vollkommene Parallelbildung mit dem sogenannten Adorfer Kalke handelt. Die Untersuchung dieses Schichtencomplexes in der Eifel am Ooser Wasen bei Bahnhof Müllenbaum ergab dieselbe Schichtenfolge wie im Harz; auch hier kehrt eine Leitschicht des Adorfer Kalkes, der sogenannte Kellwasserkalk, im Hangenden der Büdesheimer Goniatitenschiefer wieder.

Stiftung der deutschen Industrie.

Die Sammlungen für die Jubiläumsstiftung, über welche wir d. Z. 1899 S. 308, 384 und 434 genauer berichteten, werden noch bis zum Mai dieses Jahres fortgesetzt. In neuerer Zeit sind, wie uns der Arbeitausschuss mittheilt, noch verschiedene Beitragsanmeldungen aus den Kreisen der Bergindustrie zu verzeichnen gewesen.

Da die Hoffnung berechtigt ist, dass gerade die Bergbautreibenden sich noch weiter an den Sammlungen in einer Weise betheiligen werden, die der hohen Bedeutung des deutschen Bergbaus einerseits und den Zielen der Jubiläumsstiftung andrerseits entspricht, möchten wir auch an dieser Stelle noch ganz besonders auf den im Mai statthabenden Schluss der Sammlung hinweisen.

Vom **Service géologique de Belgique** ist der gegenwärtige Stand der geologischen Specialkarte 1:40 000 veröffentlicht worden. Aus dem farbigen Tableau 1:1 600 000 geht hervor, dass von der 226 Blätter umfassenden Karte des Reiches (vergl. d. Z. 1898 S. 41 und 1899 S. 239) 120 ve[illegible]

öffentlicht wurden; 73 Blätter sind ausserdem im Maassstabe 1:20000 und 1:40000 fertig gestellt, und schliesslich wurden noch vier halbe Blätter aufgenommen. Es ist demnach noch ein Rest von 31 Blättern zu bearbeiten, der in wenigen Jahren fertiggestellt sein dürfte.

Jedes Blatt kostet 3 Fr. und ist durch M. O. Schepens, den Director der Société belge de librairie, 16, rue Treurenberg, Bruxelles, zu beziehen.

Conferenz von Gletscherforschern am Rhonegletscher im August 1899. Ueber die Structur des Rhone- und Unteraar-Gletschers wurde Folgendes festgestellt: Die Gletscher bestehen in den unteren Theilen nahe dem Ende aus blauem Eis mit schmitzenförmigen Anhäufungen von Luftblasen. Die letzteren sind in parallelen Ebenen angeordnet, welche am Gletscherrande nach dem Innern des Gletschers zu einfallen und sich an der Oberfläche als Linien bemerkbar machen. Die oberen Glelscherpartien sind weiss mit blauen Bändern, welche längs der Gletscherseiten mit diesen parallel streichen und fast senkrecht einfallen. Diese als „Bänderung“ bezeichnete Structur soll durch die Aufschüttung des Schnees im Firnfeld entstanden sein, eine Annahme, welche noch des Beweises bedarf.

In mittleren Theilen des Rhonegletschers wurden schichtenartige Sonderungen an Spaltenwänden bemerkt. Die Gletscherschichten sind zu Synklinalen und Antiklinalen zusammengefaltet, deren Axen parallel der Längsaxe des Gletschers verlaufen. Nach ihrem Entdecker nannte man diese Erscheinung „Reid'sche Kämme“.

Für die Glacialgeologie von Bedeutung ist die einheitliche Nomenclatur der Moränen. Man unterscheidet Bewegte und Abgelagerte Moränen; die ersteren theilt man ein in Ober-M. (Seiten-M. und Mittel-M.), Innen-M. und Unter-M.; bei den Abgelagerten M. unterscheidet man Wall-M. und Grund-M. Zu den Unter-M. und Wall-M. gehören einmal die Längs-M. und dann die Rand- oder End-M. (Ufer-M. und Stirn-M.). Bei den Grund-M. kann man unterscheiden die Grundmoränen-Decke und die Drumlins.

In petrographischer Beziehung bestehen die Moränen entweder aus eckigem, von Eis transportirtem Schutt oder aus von Wasser abgerundeten Geröllen. In Bezug auf den Ursprungsort unterscheidet man Material aus dem Nähr- und solches aus dem Schmelzgebiet des Gletschers. (Prof. E. Richter-Graz; Vortrag auf dem VII. internationalen Geologen-Congress in Berlin.)

Vergl. über die Forschungen der internationalen Gletschercommission d. Z. 1895 S. 351 und 1899 S. 384.

Internationaler berg- und hüttenmännischer Congress in Paris vom 18. bis 23. Juni 1900. Nach einem Circulare vom 15. Juli 1899 ist für diesen unter dem Protectorate der französischen Regierung stehenden Congress ein Comité bereits mit Vorarbeiten beschäftigt, das sich am 18. März v. J. bildete und an dessen Spitze Director Haton de la Goupillière steht. Theilnehmer des Congresses, die allein die Veröffentlichungen erhalten, sind 1. die Delegirten der französischen Verwaltung und der fremden Regierungen; 2. Gönner, die eine Zahlung von mindestens 50 Frcs. geleistet haben; und 3. Mitglieder, die 20 Frcs. gezahlt haben. Für die Nachmittage sind Sitzungen, abwechselnd dem Berg- und Hüttenwesen gewidmet, anberaumt, während Vormittags die Theilnehmer, natürlich unter entsprechender Führung, die berg- und hüttenmännischen Ausstellungen besuchen können. Ein letztes Circular wird noch mit verschiedenen Einzelheiten bekannt machen. Das Secretariat des Comités befindet sich in Paris, Rue de Châteaudun 55. — Provisorisches Programm der in die Festordnung aufzunehmenden Fragen: Bergwesen: 1. Anwendung der Sprengstoffe im Bergwesen. 2. Anwendung der Elektricität im Bergwesen. 3. Bedingungen der Aufschliessung grosser Teufen. 4. Mittel zur Verfassung eines Handbuches der bergmännischen Industrie. Hüttenwesen: 1. Fortschritte im Eisen- und Stahlhüttenwesen seit 1819. 2. Chemische und mechanische Anwendung der Elektricität. 3. Fortschritte in der Verhüttung des Goldes. 4. Neue Vervollkommnungen in der mechanischen Erzaufbereitung.

Ernannt: Der Hilfsgeologe bei der geologischen Landesaufnahme, Prof. Dr. Richard Klebs zu Königsberg i. P., zum Landesgeologen bei der geologischen Landesanstalt zu Berlin.

Der Assistent der geol. Reichsanstalt in Wien Dr. J. J. Jahn zum ausserord. Professor der Mineralogie und Geologie an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn.

Der Director des Geologischen Comité in St. Petersburg Berg-Ingen. A. P. Karpinski wurde nach dem Tode P. W. Jeremejew's zum Director der Kaiserl. Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg erwählt.

M. Neumayr's „Erdgeschichte“ wurde in russischer Übersetzung von dem wissenschaftl. Comité des Ministeriums der Volksaufklärung für die Grund-Bibliothek aller mittleren Lehr-Anstalten empfohlen.

Oberbergamtsmarkscheider Gaebler zu Breslau ist in den Ruhestand getreten.

Einen reichhaltigen antiquarischen Katalog (No. 69) über Werke der praktischen Geologie, welche meist aus der Bibliothek Fr. Pošepny's stammen, versendet die Firma Max Weg in Leipzig, Leplaystr. 1.

Verstorben: Am 18. November in London Dr. Henri Hicks, F.R.S., hervorragender Geologe, 62 Jahr alt.

Am 19. November in Montreal Sir William Dawson, emer. Professor der Geologie, Verfasser der Acadian Geology, 79 Jahr alt.

Schluss des Heftes: 28. Januar 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. März.

Der Silberberg bei Bodenmais im Bayerischen Wald.

Von

E. Weinschenk in München.

Durch die Untersuchungen von A. Stelzner und J. H. L. Vogt wurde in den letzten Jahren die Frage nach der Entstehung der sog. Falbänder in den Vordergrund der wissenschaftlichen Discussion gestellt, und wenn auch die beiden Forscher zu ganz entgegengesetzten Resultaten auf diesem Gebiete gelangten, so wurde jedenfalls durch die dabei entstandene Controverse, der allerdings Stelzner viel zu früh entrückt wurde, das Interesse weiterer Kreise für diese interessanten Erzlagerstätten wieder wach gerufen, von welchen hier ein besonders typisch entwickeltes Beispiel eingehender besprochen werden soll.

Die Erzlagerstätte am Silberberg bei Bodenmais ist schon seit langer Zeit hauptsächlich als Fundort einer ganzen Reihe krystallisirter und z. Th. sonst seltener Mineralien bekannt, und Proben derselben sind in allen mineralogischen Sammlungen verbreitet. Ueber die geologischen und bergbaulichen Verhältnisse aber ist noch nicht recht viel bekannt geworden. Ausser der Zusammenstellung der Beobachtungen, welche Gümbel in seiner „geognostischen Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges“ giebt, beschränken sich die Untersuchungen ausschliesslich auf einzelne Mineralien, welche von dieser Lagerstätte in die Sammlungen gelangt waren.

Schon vor einiger Zeit nahm ich Anlass[1]), auf die Wichtigkeit gerade dieses Vorkommnisses für das Studium der Falbänder überhaupt hinzuweisen, sowie die eigenartige und doch so typische Ausbildung der Erzlagerstätte selbst in grossen Zügen zu skizziren. Seither hatte ich noch mehrfach Gelegenheit, meine Kenntniss des Silberberges zu vervollständigen, theils durch wiederholten Besuch an Ort und Stelle, theils durch ein sehr reichhaltiges Material von Erzstufen, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Bergverwalters Gruber in Bodenmais verdanke.

Das Erzvorkommen am Silberberg bei Bodenmais zeigt uns ein Falband in typischer Entwicklung.

Wie ich schon früher ausführte, bildet das erzführende Streichen, welches indess heute nur noch am Silberberg abgebaut wird, einen schmalen, aus zahlreichen mehr oder weniger starken Linsen zusammengesetzten Streifen, welcher auf die Grenze des von Gümbel als Cordierit- und Körnelgneiss bezeichneten Gesteins gegen den Granit beschränkt ist, sich aber von W nach O in ziemlich weiter Erstreckung verfolgen lässt.

Betrachten wir die Verhältnisse am Silberberg etwas eingehender, wo durch den schon seit Jahrhunderten betriebenen Bergbau die geologische Beschaffenheit des Gebietes in schönster Weise aufgeschlossen ist. Dazu kommt noch, dass infolge der Röstanlagen für die geförderten Kiese, welche die Spitze des zweigipfligen Berges („Bischofshaube“) umziehen, die Vegetation dort vollständig zerstört ist und sich daher schon von aussen ein prächtiger Ueberblick über das Ganze gewinnen lässt, abgesehen von den alten Tagebauten, bei welchen in Folge des Abbaus durch Feuersetzen die Form des Erzkörpers in schönster Weise erhalten ist.

Wenn man das Lager granitischer Gesteine, welches sich von Bodenmais aus an den Silberberg hinzieht, und das in seinen Randzonen eine porphyrartige Ausbildung aufweist, durchschritten hat, so gelangt man in der Nähe des Eingangs zur „Barbara“ an eine Stelle, wo der massige Granit direct an den Gneiss angrenzt.

Der Gneiss erscheint schon bei oberflächlicher Betrachtung als ein deutlich geschichtetes Gestein, welches in grossartigem Maassstabe gefaltet und zerquetscht ist, wobei die einzelnen Lagen, welche das Gestein erkennen lässt, sich den faltenden Processen gegenüber äusserst verschieden verhalten. Doch ist trotz der Faltung und Zusammenschiebung der Schichten das Streichen und Fallen im Grossen und Ganzen ziemlich gleichbleibend, ersteres etwa nordsüdlich, letzteres 50—60° gegen die Grenze des

[1]) E. Weinschenk: Ueber die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätte am Silberberg bei Bodenmais. Glückauf. 1898, No. 45 und Der bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet. Sitzber. bayer. Akad. Wiss. 1899, 29, Heft 2.

Granites, und zwar in den vorderen Theilen des Berges etwas flacher, rückwärts etwas steiler. Allenthalben beobachtet man eine parallele Querzerklüftung, welche annähernd, aber nicht genau senkrecht zum Streichen der Schichten geht, und deren einzelne Risse nur selten mit Quarz ausgefüllt sind. Dagegen findet man in ungeheurer Menge linsenartige Quarzaggregate, welche z. Th. ausschliesslich aus weissem Quarz bestehen, z. Th. etwas grossblättrigen Muscovit, sehr selten auch etwas Feldspath enthalten. Diese „Quarzlinsen" sind in ihrer Form äusserst unregelmässig, sie treten besonders an den Sätteln und Mulden stark gebogener Lagen auf, finden sich aber auch in Massen als Aufbauchungen innerhalb wenig gestörter Schichten. Von den Klüften werden sie öfters abgeschnitten und verworfen. Sie treten in einzelnen Schichten in solcher Menge auf, dass die Wände ganz getigert erscheinen, und dies ist ein ziemlich sicheres Anzeichen, dass man sich einer Erzeinlagerung nähert.

Der Gneiss selbst erscheint z. Th. als dichtes, fast hornsteinähnliches Gestein ohne oder mit nur undeutlicher Parallelstructur, Varietäten, welche äusserst hart und zähe sind; oder er lässt Schichtung und Schichtenfaltung auf das vollkommenste erkennen, wobei man einen raschen Wechsel licht gefärbter, grobkörniger, glimmerarmer Lagen einestheils, dunkler, meist viel dichterer und glimmerreicher Lagen anderntheils beobachtet. Eine genauere, und namentlich die mikroskopische Untersuchung lässt mit Sicherheit erkennen, dass die ersteren granitische Zusammensetzung und granitisches Gefüge haben und nur durch Aufnahme von Cordierit aus den an Cordierit und Sillimanit reichen Glimmerlagen etwas modificirt erscheinen. Gegen die Grenze des Granites tritt diese scheinbare Schichtung in ihrem eigentlichen Charakter deutlich hervor, so dass die mehr schiefrigen, glimmerreichen Lagen einfach zu Schollen zerrissen erscheinen, welche von der granitischen Masse umschlossen werden.

Wenn man von dieser Beobachtung ausgehend, die scheinbare Schichtung des Silberberggneisses genauer studirt, so kann man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen, dass die Erscheinung vorwiegend darauf zurückzuführen ist, dass das Schiefergestein, aus welchem die glimmerreichen Lagen offenbar entstanden sind, in den Randzonen aufgeblättert und ganz von dem granitischen Schmelzfluss durchtränkt wurde. Ausserdem durchsetzen die Schiefergesteine einzelne Gänge von Pegmatit, von welchen namentlich derjenige von Interesse ist, der gegen die Spitze des Silberberges zu aufgeschlossen ist, da derselbe in grosser Menge attractorisches Magneteisen führt.

Eine auffallende Erscheinung, welche, wie später gezeigt wird, für die Auffassung der ganzen Processe von hervorragender Wichtigkeit ist, liegt darin, dass diese zusammengefalteten und gestauchten Gesteine, die auf eine so bedeutende Einwirkung gebirgsbildender Processe hinweisen, im Gegensatz zu den Beobachtungen in andern Gebieten, namentlich in den Alpen, eine besondere Zähigkeit und Festigkeit bewahrt haben, welche auch den Bergbau zu einem ungewöhnlich kostspieligen machen.

In diesen Schichtgesteinen finden sich die Erzkörper in Form wenig gleichmässig ausgebildeter Linsen, welche zumeist parallel zur Schichtung eingelagert erscheinen, die hin- und wieder von den Querklüften abgeschnitten werden und dann in Form dreieckiger Keile vorhanden sind und schliesslich in allen Richtungen verschleift unregelmässig lappige Umrisse aufweisen. Selten treten eigentliche, quer zur Schichtung ausgebildete Gänge von bedeutenderen Dimensionen auf, in kleinerem Maassstabe aber sind diese recht verbreitet.

Die Erze sind bald sehr rein, bald durch massenhaft gerundete Körner und Krystalle von Silicaten verunreinigt, welch letztere dieselben sind, wie die Bestandtheile des umgebenden Cordieritgneisses. Während die einen Vorkommnisse fast nur Erze in verschiedenen Mengenverhältnissen aufweisen, bieten andere dieser linsenförmigen Einlagerungen, welche natürlich dem Bergmann weniger willkommen sind, für den Mineralogen eine fast unerschöpfliche Fundstätte mannigfaltiger Mineralien. Diese aber haben insgesammt die Eigenthümlichkeit mit einander gemeinsam, dass sie zwar in ringsum ausgebildeten Krystallen auftreten, aber doch höchst selten scharfe Kanten und vollkommen ausgebildete Flächen aufweisen, sondern meist gerundet sind und wie corrodirt aussehen; ferner haben sie mit Ausnahme des Quarzes stets oberflächlich eine schwarze Farbe, die auf massenhafte Einschlüsse von Erzmaterial, namentlich von Magnetkies zurückzuführen ist, welchen diese Krystalle in den oberflächlichen Schichten beherbergen.

Die Erzkörper selbst sind sehr wechselnd in ihrer Zusammensetzung. Magnetkies, Schwefelkies, vielleicht auch von Speerkies durchwachsen und daher leicht verwitternd, Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz sind die hauptsächlichsten Erze, zu welchen Zinnerz ganz local, aber dann in nicht allzu

ger Menge hinzutritt. In einzelnen
en wiegt der Magnetkies bedeutend
andere sind besonders aus Schwefel-
zusammengesetzt. Der Bleiglanz,
heute nur accessorisch auftritt, dürfte
r in nicht unbedeutender Menge vor-
en gewesen sein, worauf wohl der Name
erberg zurückzuführen ist, denn der
lanz des Silberberges ist stark silber-
g, während die Kiese sehr wenig Silber
ı geringen Mengen von Gold erkennen
n.

)er Magnetkies findet sich niemals in
tallen, sondern nur in derben Massen,
ıe oft gegen die Ränder der Linsen zu sehr
körnig sind; der Schwefelkies bildet
s derbe Massen, theils, und zwar beson-
gegen den Kupferkies zu, welcher über-
t den zuletzt festgewordenen Bestand-
des Ganzen darzustellen scheint, grös-
gestreifte Krystalle, die aber, vermuth-
infolge eines Gehaltes von Speerkies,
rst leicht verwittern; letzterer tritt für
nicht auf. Die Zinkblende, stets stark
haltig, spielt, abgesehen davon, dass sie
em Gemenge der Erze ebenso wie der
lanz in einzelnen Butzen auftritt, eine
ıdere Rolle dadurch, dass sowohl die
ınder der Erzgänge, als auch alle einiger-
sen bedeutenden Silicateinschlüsse im
selbst von einem schmalen Saum der
arzen Zinkblende umgeben sind, so dass
hin und wieder eigentliche Cocarden-
erhält.

)ie Erzanreicherungen sind z. Th. durch
ale Spuren untereinander verbunden,
. aber treten sie auch in sehr wechselnden
zonten auf, so dass die ältere Einthei-
in ein Haupttrum nebst Liegend- und
endtrum nicht aufrecht zu erhalten ist.
m allgemeinen beobachtet man, dass
Erz an der Grenze verschiedener Gneiss-
täten auftritt, so z. B. der harten, Horn-
-ähnlichen Gneisse auf der einen,
nerreicher und oft stark zermalmter und
ıiger Gesteine auf der andern Seite, so
ıders in der Nähe von Einlagerungen
körniger, meist lichtgrüner Feldspath-
ine, welche der Bergmann daher als
iches Gestein bezeichnet.

n der nächsten Nachbarschaft des
its, nur wenige Meter vom Contact ent-
sind die Einlagerungen meist recht
ach und erzarm, erst in etwas weiterer
rnung finden sich die grössten und
sten Linsen vor. Gegen die Mitte der
sscholle, welche auch auf der anderen
von Granit umgeben ist, verschwinden
die Erze vollkommen.

)ie Querzerklüftung des Gesteins ist
an einzelnen Stellen von Erz ausgefüllt, an
anderen schneidet sie in Form fauler Ruscheln
die Erzlager ab, die auch manchmal dabei
geschleift wurden, und dann enthalten sie ein
lehmartiges Gereibsel verschiedener Mine-
ralien, in welchen man oft Neubildungen von
Schwefelkies, (nie von Magnetkies), ferner
von Zeolith, Gyps, Vivianit etc. beobachtet.

Im Allgemeinen sind die Erze, abgesehen
von der Anreicherung des Zinksulfids an
den Salbändern unregelmässig gemengt und
gewöhnlich auch völlig compact. Es fehlen
die auf Gängen so häufigen Drusenräume
meist vollkommen, und die nicht metallischen
Mineralien finden sich im Allgemeinen nur
eingewachsen in der Erzmasse vor, in ringsum,
also schwebend gebildeten Krystallen mit
gerundeten Kanten und meist stark corrodirten
Flächen.

In aufgewachsenen Krystallen finden sich
nur solche Mineralien, welche jünger sind
als das Erz selbst und welche sich auf
Hohlräumen in diesem angesiedelt haben,
vor Allem die Zeolithe, Spessartin,
Vivianit, Gyps, Schwerspath etc., die
mit dem eigentlichen Process der Erzbildung
nichts zu thun haben, sondern sich als jüngere
Bildungen charakterisiren.

Den Erzkörpern als solchen fehlt eine Gang-
art in dem üblichen Sinn dieses Begriffes voll-
ständig. Bemerkenswerth erscheint, dass die
Erze, sobald der Schwefelkies vorherrscht,
beim Lagern an der Oberfläche sehr rasch
ein Aussehen annehmen, als ob sie wurm-
stichig wären, indem zahllose, kleine, rund-
liche Hohlräume aus dem compacten Erz
heraus wittern, und dass im völlig unverritzten
Gebirge innerhalb des compacten, den Atmo-
sphärilien nirgends einen Zugang gewährenden
Gesteins nicht selten grössere, von schwarzen
pulverigen Massen von scheinbar amorphem
Eisensulfid erfüllte Hohlräume auftreten,
die auch häufig von den erwähnten jüngeren
Mineralien ausgekleidet werden, ja dass
schliesslich selbst in den untersten Teufen
von irgend einer Erscheinung der Verwitterung
oder sonstigen Umwandlung völlig unberührte
Erze auftreten, die eine direct blasige und
schlackenartige Structur aufweisen und
dort in grosser Menge einbrechen. Von Inter-
esse ist endlich noch, dass die Erzmassen
gegen das Nebengestein, wenn dieses nicht
ganz zertrümmert ist, scharf abschneiden,
und dass nicht selten eine dichte Zone schein-
bar amorpher Silicate als Grenze zwischen
Erz und Gneiss auftritt.

Wo dagegen das Nebengestein der Erz-
körper eine Lockerung erfahren hat, werden
alle Klüfte desselben von Erz durchsetzt.
Es bilden sich eigentliche Breccien heraus,

deren Cement die Erze, deren Bruchstücke Theile des zertrümmerten Gesteins darstellen, deren einzelne Fetzen um so mehr von der eckigen Form der Bruchstücke abweichen und sich der Form gerundeter Krystalle nähern, je mehr das Erz auf Kosten der einzelnen Gesteinsgemengtheile vorwiegt. Namentlich an den linsenartigen Vorkommnissen von Quarz kann man dieses allmähliche Herausbilden von Krystallen aus den unregelmässigen Bruchstücken, welche bei der Zertrümmerung entstanden sind, deutlich verfolgen, denn diese Quarzlinsen verhalten sich dem Erz gegenüber ganz ebenso wie das übrige Gestein.

Wenn so der Befund einer eingehenden makroskopischen Untersuchung der Erzlagerstätte am Silberberg durchaus nicht für eine gleichzeitige Bildung des Falbandes mit dem Gneiss spricht, in welchem es auftritt, so schien eine mikroskopisch-petrographische Bearbeitung der in Betracht kommenden Gesteine um so mehr angezeigt, als die wichtigen Fingerzeige für die Erkenntniss der bei der Bildung der Gesteine vor sich gehenden Processe, welche uns das Mikroskop an die Hand giebt, bei der Untersuchung von Erzlagerstätten auch heutzutage noch meist ausser Acht gelassen werden, und mikroskopische Forschungen bei dem Studium der Erzlagerstätten ganz im Hintergrund stehen.

Schon die mikroskopische Untersuchung der erzfreien Gneisse liefert ein überraschendes Resultat, indem man mikroskopisch in noch viel höherem Maasse, als dies makroskopisch der Fall ist, zwischen den Lagen ursprünglichen Schiefermaterials und denjenigen injicirter granitischer Partien, welche sich zwischen die Schichten eingedrängt haben, deutlich unterscheiden kann. In ersteren erkennt man die Zusammensetzung normaler Biotitgranite, Biotit, Plagioklas, Orthoklas und Quarz, in letzteren echte, allenthalben als contactmetamorph geltende Mineralcombinationen, unter welchen Cordierit, Biotit und Sillimanit neben Quarz die Hauptrolle spielen.

Dass bei einem so nahen Aneinandertreten von effusivem und metamorphem Material eine gegenseitige Beeinflussung überall eintritt, muss nach allen sonstigen Erfahrungen auf diesem Gebiete von vorn herein erwartet werden, und man findet in Folge dessen auch den Cordierit (der in vielen Fällen durch Eisenoxydul- resp. Mangangranat ersetzt wird) als Bestandtheil der granitischen Lager und anderntheils in den schiefrigen nicht selten Feldspathkrystalle, die nur aus dem Granit aufgenommen sein können. Während aber der Cordierit in den schiefrigen Lagen stets in unregelmässig körnigen Aggregaten vorhanden ist, trifft man ihn in den granitischen häufiger in gerundeten Krystallen, die nicht selten ringsum ausgebildete Krystalle und Körner von Quarz umschliessen. Von den Grenzen dieser Quarzkörner aus wie von der Umgrenzung der Krystalle selbst zeigen diese eine beginnende Umwandlung in Pinit, welcher schliesslich in eisblumenähnlichen Aggregaten glimmerartiger Substanzen den ganzen Krystall verdrängt.

Der Cordierit ist in dem Schiefer reich an Einschlüssen, unter welchen Sillimanit an Menge bedeutend vorherrscht; in den granitischen ebenso wie in den im Erz eingeschlossenen Krystallen fehlt dieses Mineral fast vollständig. Es bildet in den Schiefern zumeist dichtgedrängte Züge nadelförmiger Krystalle, zwischen welchen der Cordierit im Dünnschliff kaum noch zu erkennen ist, und die häufig mit Biotitlamellen in einer Weise verbunden sind, dass der Biotit an den Enden in ein Bündel von Sillimanitnadeln ausläuft. Diese Sillimanitzüge folgen genau der Faltung und Stauchung der Schichten und lassen dadurch die makroskopisch so hervortretende Structur dieser Gesteine auch mikroskopisch sehr deutlich verfolgen, welche in der Anordnung der übrigen Gemengtheile, selbst der Glimmer nur äusserst wenig hervortritt. Sie setzen in ihrer gewundenen und gebogenen Form durch alle Gemengtheile gleichmässig hindurch, wenn auch eine gewisse Anreicherung im Cordierit nicht zu verkennen ist.

Dazu kommt, dass die Bestandtheile dieser in so energischer Weise zusammengefalteten Gesteine in ihrer normalen Ausbildung eine Einwirkung des Gebirgsdruckes nirgends erkennen lassen, dass die einzelnen Gemengtheile absolut nicht zertrümmert sind, sondern die ursprüngliche, z. Th. sehr grobkörnige krystallinische Structur selbst da, wo die Biegung und Faltung der Schichten bei makroskopischer Betrachtung am meisten hervortritt, völlig erhalten haben.

Da nun einestheils die Züge von Sillimanitnadeln der Faltung des Gesteins folgen, anderntheils die übrigen Mineralien, welche diese Sillimanitnadeln in grosser Menge in allen möglichen geraden oder gekrümmten Strängen umschliessen, dabei selbst weder eine schichtenartige Anordnung noch irgend welche mechanische Einwirkungen erkennen lassen, so ist die einzige Erklärung dieses Factums darin zu suchen, dass die krystallinische Structur dieser Cordieritgneisse, wie sie heute vorliegt, keine ursprüngliche,

sondern eine nach der Faltung derselben erworbene Eigenschaft ist, d. h. im Zusammenhang mit den früher angeführten Thatsachen, dass die als so typisch angesehenen Gneisse des Silberbergs eben keine Gneisse sind, sondern vielmehr contactmetamorphe Gesteine, welche der Intrusion des Granites und der Infiltration mit granitischem Magma ihre heutige gneissähnliche Beschaffenheit verdanken.

Ferner folgt, dass der Granit jünger oder vielleicht die Ursache ist für die Faltung der Gesteine; die von demselben ausgehende Contactmetamorphose hat uns aber ein Bild der Zusammenfaltung der Schichten hinterlassen, die vermuthlich auch zur Lösung des Verbandes der Schichtgesteine führte und so die Möglichkeit für das „Aufblättern" des ganzen Complexes bot.

Dagegen weisen die mit Erz imprägnirten Gesteine sehr häufig ausserordentlich intensive Erscheinungen der Kataklase auf, so dass mir selbst aus den Centralalpen so intensiv in ihrem innersten Gefüge zermalmte Aggregate kaum bekannt geworden sind; diese Gesteine sind in ihrem innersten Gefüge zerbrochen, und auf den Klüften und Sprüngen hat sich dann das Erz mit seinen Begleitmineralien, von welchen vor Allem der Zinkspinell zu nennen ist, abgelagert, indem es gleichzeitig im Dünnschliff ebenso wie bei makroskopischer Betrachtung die Tendenz nicht verkennen lässt, einerseits echte Cocardenerze zu bilden, anderntheils die eckigen Mineralfetzen zu eigentlichen Krystallen umzubilden.

Bei dieser Erzinfiltration entsteht besonders gern auf Kosten von Sillimanit und Biotit der Kreittonit, welcher sich daher in den schiefrigen Lagen anreichert und oft noch massenhafte Einschlüsse, namentlich des ersteren Minerals umschliesst; das sonst so häufige Titaneisen, welches man in den normalen Gneissen kaum vermisst, verschwindet, und es treten an seine Stelle Rutilkrystalle oft von ziemlich bedeutenden Dimensionen. Hin und wieder findet man ja auch Magnetkies oder grün durchsichtige Spinelle im Innern der einzelnen gesteinsbildenden Mineralien, aber einestheils ist das Vorkommen von Magnetkies in contactmetamorphen Gesteinen an sich äusserst verbreitet und kommt in denselben häufig genug vor, ohne dass irgend welche Erzlagerstätten in der Nähe sind, anderentheils liess sich kein Anhaltspunkt gewinnen, dass die scharf ausgebildeten Oktaëder grüner Spinelle, welche man in Quarz- und Feldspathkrystallen dieser Gesteine findet, zinkhaltig sind und nicht vielmehr dem Pleonast, diesem weitverbreiteten Bestandtheil contactmetamorpher Gesteine, zugehört.

Den secundären Charakter des Zinkspinells gegenüber den übrigen Gesteinsgemengtheilen kann man in den meisten Fällen deutlich ersehen. Entweder sind die körnigen Partien und die Krystalle des Minerals von Magnetkies begleitet, welcher Spuren auf der Kluftfläche des Gesteins, auf den Rissen der einzelnen Mineralien etc. bildet und sich dort ausbreitet, oder aber es sind die Grenzen des Minerals gegen die übrigen gesteinsbildenden Bestandtheile bezeichnet durch schmale Zonen glimmerartiger Mineralien, welche den Contouren des Zinkspinells allenthalben genau folgen und sonst im Gestein nicht beobachtet werden können. Hin und wieder, namentlich zunächst der Grenze gegen den Erzkörper, welcher manchmal von einem chalcedonartig struirten Aggregat feinschuppiger, öfters selbst im Dünnschliff ganz amorph erscheinender Substanz gebildet wird, die aber wegen ihrer ziemlich hohen Lichtbrechung nicht Opal sein kann, findet man, dass die Körner des Zinkspinells begleitet von der glimmerartigen Substanz alle Spalten der Feldspathkrystalle etc. auskleiden und so ihre secundäre Natur aufs deutlichste zu erkennen geben. Von den Erzen findet man als feine Durchaderung der Gesteine die Kiese und den Bleiglanz, selten auch die Zinkblende, welche offenbar durch Umsetzung mit den thonerdehaltigen Gesteinsgemengtheilen zur Bildung von Zinkspinell führte.

Den von Stelzner[2]) seinerzeit aus den Studien in den Sulitjelma-Lagerstätten gezogenen Schlussfolgerungen lassen sich somit für die in mineralogischer und geologischer Beziehung so äusserst ähnlichen Bildungen von Silberberg bei Bodenmais folgende Sätze entgegenstellen, welche meines Erachtens die secundäre Natur der Erzkörper, ihre spätere Einführung in die bereits fertig gebildeten „Gneisse" nicht nur wahrscheinlich machen, sondern direct beweisen:

1. Obwohl die Erzkörper selbst fast in allen Fällen in paralleler Lagerung mit den ihnen benachbarten Schichtgesteinen angetroffen werden, finden sich nicht selten weniger mächtige Klüfte, welche die Schichtung durchsetzen und die von Erz erfüllt sind.

2. Partien der Schichtgesteine, welche innerhalb der Erzkörper in deren Streichen auftreten, sind ebenso wie die Salbänder dieser Körper selbst, sowie die Bruchstücke

[2]) A. W. Stelzner: Die Sulitjelmagruben im nördlichen Norwegen. Freiberg i. S. 1891, S. 30—31.

einzelner unregelmässig begrenzter, in Erz „schwimmender“ Nebengesteinsfragmente von einem Zinkblendesaum umgeben.

3. Die innerhalb der Erze vorkommenden fremden Mineralien, welche durchaus dieselben sind, wie man sie in den umgebenden Schiefern findet, zeigen eine um so deutlichere krystallographische Umgrenzung, je grösser die Menge des Erzes im Verhältniss zu diesen Mineralien ist, wobei man Schritt für Schritt die Umformung der bei der Zertrümmerung der Gesteine hervorgehenden eckigen Bruchstücke in Krystalle verfolgen kann. Ferner enthalten die oberflächlichen Zonen dieser Krystalle massenhaft Erzeinschlüsse, welche ihr schwarzes äusseres Aussehen bedingen, und die Ecken und Kanten derselben sind gerundet, die Flächen durch rundliche Einbuchtungen sehr häufig wie zerfressen. Im Erz eingeschlossene Quarze weisen oft nur die hexagonalen Doppelypramide auf und haben so die grösste Aehnlichkeit mit den Quarzkrystallen der Quarzporphyre. Viele Mineralien, welche hier im Erz vorkommen, finden sich niemals als Bestandtheile von Erzgängen, sondern sind als fremde Einschlüsse aufzufassen.

4. Wo die Erze als accessorische Bestandtheile ins Nebengestein übergehen, zeigen sie den Charakter von Infiltrationen, indem sie nur in mechanisch veränderten Gesteinen zu beobachten sind und dort als Ausfüllung von Spalten, Rissen etc. vorkommen. Dasselbe gilt von dem die Erze häufig begleitenden Zinkspinell.

5. Die Kieslagerstätte besitzt eine Andeutung einer symmetrischen Structur in den schmalen Zinkblendesalbändern.

6. Die Erze lassen eine gewisse Reihenfolge der Ausscheidung der Bestandtheile erkennen, vor Allem darin, dass der Kupferkies stets die letzte Ausfüllung zwischen den übrigen Gemengtheilen bildet.

7. Die typischen Krystalldrusen der Erzgänge fehlen zwar vollkommen, dafür aber weisen die Erze manchmal eine grossblasige bis eigentlich schlackenartige Beschaffenheit auf, welche nicht als Ergebniss einer irgend wie gearteten späteren Einwirkung aufgefasst werden kann.

Es liegen somit in den lagerartig ausgebildeten Falbändern des Silberberges bei Bodenmais unzweifelhaft Lagergänge vor, welche zu dem benachbarten Granitmassiv unverkennbare genetische Beziehungen aufweisen, die jünger sind als die Schichten, innerhalb deren sie auftreten, jünger als die mechanischen Umformungen, welche diese Schichten betroffen und die wohl auch die Wege für das Eindringen der Erze geöffnet haben, jünger aber endlich auch als der Granit selbst, in dessen Gefolge sie auftreten. Sie haben sich einerseits an schwachen, verrutschten Stellen innerhalb der Schiefer abgesetzt, oder an solchen, wo verschieden biegsame Gesteine aneinander anstossen. Sie haben andererseits aber auch die zwischen die Schiefer eingedrungenen granitischen Lager infiltrirt und die Quarzlinsen durchbrochen, welche durch ihren öfters wiederkehrenden Gehalt an Muscovit und Orthoklas sich pegmatitartigen Bildungen an die Seite stellen und gleichfalls nur als jüngere Producte der granitischen Intrusion angesehen werden könnten.

Von normalen Erzgängen unterscheiden sich diese Vorkommnisse vor Allem durch das vollständige Fehlen einer Gangart, welche bei jenen stets einen so charakteristischen Theil des Gesammtbildes ausmacht; denn die von den Bodenmaiser Erzen umschlossenen Mineralien: Quarz, Oligoklas, Cordierit, Hypersthen, Glimmer, Andalusit, Kreittonit etc. spielen durchaus nicht die Rolle einer Gangart, sondern können nur als aus dem Nebengestein aufgenommene und durch die Erzmasse veränderte Bestandtheile angesehen werden.

Die ganze Art des Auftretens der Erze, die blasige Beschaffenheit, welche dieselben an einzelnen Stellen aufweisen, die Art und Weise der Ausbildung der fremden Gemengtheile, die wie angeschmolzen aussehen, sowie die völlige Raumerfüllung innerhalb der Erzkörper lassen kaum eine andere Erklärung zu, als dass die Bildung der Erze durch einen von der Tiefe aus eingedrungenen Schmelzfluss erklärt werden muss, welcher im Gefolge der granitischen Intrusion die Risse und Klüfte der umgewandelten und schon mit Granit injicirten Schiefer erfüllte, von denselben grössere Mengen von Bruchstücken losbrechend, die dann in dem geschmolzenen Magma eine partielle Lösung erlitten und sich später bei der Abkühlung wieder ausschieden und zu den gerundeten Krystallen regenerirten, welche allenthalben in den Erzen vorhanden sind.

Dass solche Erzmassen als Gefolgeerscheinungen von Erstarrungsgesteinen mit so hohem Kieselsäuregehalt auftreten, wie es die Granite sind, dürfte wohl für manchen, selbst von den an die neuesten Auffassungen auf dem Gebiete der Erzlagerstättenkunde Gewöhnten noch manches Auffallende bieten, indess glaube ich, soweit ein Urtheil nach dem in den Sammlungen vorhandenen Material und nach den geologischen Karten über analoge Lagerstätten gebildet werden kann, mit

Sicherheit annehmen zu dürfen, dass die Erscheinungen, welche in Bodenmais in so typischer Weise entwickelt sind, sich auch an andern Orten nicht allzu selten wiederholen, und dass neuere und auf modernen Untersuchungsmethoden basirende Forschungen mehr und mehr Beispiele von „intrusiven Salbändern“ nachweisen werden.

München, November 1899.

Der geologische Zusammenhang von Vegetation und Goldlagerstätten.

Von

Dr. E. E. Lungwitz-New-York.

Eine der interessantesten Discussionen über Goldlagerstätten hat sich mit der Frage beschäftigt, ob Bedingungen existiren, unter denen in Tagewässern Gold in solchem Betrage löslich sei, dass die Ausbisse dieser Lagerstätten durch Auslaugung verarmen können. Die Meinungen der Sachverständigen sind hierüber sehr getheilt, da der directe Nachweis, welcher entweder das Gelöstsein von Gold in Tagewässern oder die Verarmung der Goldlagerstätten in der Richtung nach ihrem Ausgehenden feststellen müsste, noch nicht geliefert worden ist. Bezüglich des letzten Punktes ist dieser Nachweis wohl unmöglich, da eine Gesetzmässigkeit in der Vertheilung des Goldes auf seinen Lagerstätten noch nicht beobachtet worden ist und wahrscheinlicher Weise nie aufzufinden sein wird. Dagegen hat man sich oft mit der Löslichkeit des Goldes in Tagewässern beschäftigt. Zu solchen Untersuchungen verwendete Doelter Grubenwasser, ebenso später Don, der schliesslich angesichts der Unmöglichkeit, suspendirten Staub durch Filtration aus Grubenwasser zu entfernen, bei der ungemeinen Schärfe unserer trockenen Proben auf Gold, in allen jenen Fällen, wo er thatsächlich Gold fand, der Ansicht war, dass dasselbe eher suspendirt als in Lösung gewesen wäre.

Ich selbst habe viel Veranlassung gehabt, mich mit dieser Frage zu beschäftigen, und veröffentliche hiermit meine Untersuchungen in dieser Hinsicht. Der Weg, der mich nach monatelangem vergeblichem Experimentiren zum Ziele führte, ist derselbe, der bei dem Nachweis des Silbers, Cobalts, Nickels, Zinks und anderer Metalle im Meerwasser beschritten wurde. Wenn nämlich Lebewesen, die ausschliesslich im Meere leben, in ihrer Körpersubstanz eines oder mehrere der genannten Metalle anreichern, so müssen diese im Meerwasser enthalten gewesen sein. Es ist dasselbe Princip, auf Grund dessen der Nachweis geführt wird, dass den Pflanzen schädliche Bestandtheile in den Abgasen und Abwässern von Fabriken und Hüttenwerken vorhanden sind. Wenn also Gold in den Tagewässern löslich sein soll, dann müssen Lebewesen, welche von solchen Goldlösungen sich nähren, dieses Metall in um so grösserem Maasse in sich aufgespeichert enthalten, je länger solche Lösungen ihnen als Nahrung gedient haben. Während nun bei dem Nachweis von Spuren von Metallen im Meerwasser vorwiegend der thierische Körper benutzt wurde, kommen bei dem analogen Nachweis von Gold in Tagewässern bei der localen Natur solcher Lösungen nur Pflanzen in Frage.

Zu meinen Untersuchungen habe ich nur Bäume benutzt, die direct auf der Lagerstätte wuchsen, und es ist natürlich hier gleichgültig, ob die betreffenden Goldlagerstätten primären oder secundären Ursprungs waren. Die Baumstämme wurden in Stücke von passender Grösse zerschnitten, von der Rinde und dem Bastholze befreit und diese so vorbereiteten Klötze nach passender Zerkleinerung auf einem blanken Eisenblech verascht. Die Asche, welche immer noch etwas Holzkohle enthielt, wurde gesammelt und probirt. Zur Probe wurden immer 3 Assay tons, d. h. nahezu 100 g benutzt und zur Vermeidung des Kapellenzugs ein winziger Silberkönig hinzugefügt. In dem ersten Aschenmuster konnte ich qualitativ, aber nicht quantitativ Gold nachweisen. Der Grund war, wie ich erst später ausfand, dass die Arbeiter einen der verhältnissmässig seltenen Bäume mit weichem Holze gefällt hatten. Sämmtliche späteren untersuchten Bäume waren sogenannte Eisenhölzer, und sie enthielten in dem der Wurzel nahe liegenden Stammstücke stets Gold, das dem Werthe nach zwischen 40 bis 140 Pfennige per Tonne Holzasche variirte. Ich bin kein Botaniker, und es ist mir daher unmöglich, hier die wissenschaftlichen Namen der untersuchten Holzarten anzugeben, ich finde jedoch in meinem Tagebuch, dass ein gewisser Baum, den die Indianer Ballemalle nannten, ungefähr 50 Pfennige Gold in einer Tonne seiner Asche enthielt.

Um nun auszufinden, in welchem Theil des Baumes das Maximum des Goldgehaltes zu finden sei, wurden Stammstücke nahe den Aesten derselben Untersuchung unterworfen. Hier erhielt ich jederzeit mehr Gold, als ich in den entsprechenden Stammstücken nahe der Wurzel hatte ermitteln können. Das Resultat war nicht überall dasselbe. Die Ergebnisse der Proben schwankten zwischen 1 M. 40 Pf. bis 4 M. 60 Pf. Gold per Tonne Holzasche.

Diese Resultate nämlich

1. dass Bäume, die auf den Ausbissen tropischer Goldlagerstätten gewachsen waren, Gold in ihrem Kernholz angereichert enthielten und
2. dass in den Aesten solcher Bäume sich der Maximalgehalt an Gold befindet,

berechtigen eine Reihe wichtiger Schlüsse zu ziehen, und diese sind:

A. Gold befindet sich gelöst in Tagewässern, welche mit Goldlagerstätten in Berührung gewesen sind;

B. Diese Lösung ist so ungemein verdünnt, dass nur die osmotische Thätigkeit ungezählter Zellwände eine genügende Concentration zu bewirken vermag, um wägbare Mengen von gelöstem Gold zu concentriren.

C. Das fragliche Goldsalz hat eine derartige Zusammensetzung, dass die innige Berührung mit unzähligen Zellmembranen und die innige Vermischung mit Zellsaft nur schwer eine Reduction des Goldsalzes bewirkt.

D. Das in Lösung befindliche Goldsalz ist wahrscheinlich ein organisches und gehört daher nicht zu jenen Goldlösungen, welche der Barysphäre der Erde entstammen und denen wir im Allgemeinen die Bildung der Goldlagerstätten zuschreiben.

Welches ist nun das Lösungsmittel des Goldes? Anfänglich war ich geneigt, die Bildung von Cyansalzen anzunehmen, die bei der Zersetzung der in den Tropen so massenhaft vorhandenen organischen Massen entstehen sollten. Diese Annahme musste ich jedoch wieder fallen lassen, weil die Bildung von Cyan aus stickstoffhaltigen Substanzen organischen Ursprungs nur bei sehr hohen Temperaturen vor sich geht. Ausserdem haben die eingehendsten Untersuchungen über die bei gewöhnlichen Temperaturen sich vollziehende Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen niemals das Auftreten von Cyan oder cyanhaltiger Producte constatirt. Trotz vieler Mühe bin ich nicht im Stande gewesen, die Zusammensetzung des wirksamen Atomcomplexes festzustellen, doch bin ich überzeugt, dass man die Zersetzung von organischen Massen in erster Linie für die Schaffung von Bedingungen verantwortlich machen muss, unter denen die Lösung des Goldes stattfindet.

Wenn Luft und Feuchtigkeit ungehinderten Zutritt haben, während die Zersetzung organischer Massen vor sich geht, so wird deren Kohlenstoff zu Kohlensäure, deren Wasserstoff zu Wasser und deren Schwefel zu Schwefelsäure oxydirt. Ist Stickstoff in solchen organischen Massen vorhanden, so wird derselbe anfänglich in Ammoniak übergeführt, der dann rapide der Oxydation zu Salpetersäure anheimfällt, und nur in solchen Fällen, welche eine Fäulniss begünstigen, findet die Ausscheidung des Stickstoffs als elementares Gas statt. Dass der Sauerstoff der Luft in Verbindung mit Feuchtigkeit organischen Stickstoff in Salpetersäure überführt, kann daraus leicht geschlossen werden, dass feuchte und gut durchlüftete Bodenarten fast nie Ammoniak enthalten und dass, wenn Ammoniak zugefügt wird, derselbe rasch und vollständig zu Salpetersäure oxydirt wird. Diese Reaction geht um so vollständiger und schneller vor sich, je höher die Temperatur der Luft ist und je mehr sie Feuchtigkeit enthält. Die Production organischer Massen nimmt vom Aequator nach den Polen zu ab und ist im gleichen Maasse ebenfalls von der Seehöhe beeinflusst. Die Menge der Schwefel- und Salpetersäure, welche aus organischen Massen in Folge von deren Zersetzung sich bilden kann, ist daher in den Tropen am grössten und nimmt mit der geographischen Breite und mit der Erhebung über das Meer ab. Licht übt einen hemmenden Einfluss auf die Nitrification aus, diese ist daher im Halbdunkel tropischer Urwälder viel intensiver als im Schatten oder Halbschatten der Wälder der gemässigten Zone. Da nun Kochsalz in jedem fliessenden Wasser enthalten ist, so muss die aus der Zersetzung organischer Massen resultirende Schwefel- und Salpetersäure selbst da auch goldlösend wirken, wo die vollständige Oxydation des Erzkörpers jede Möglichkeit der Bildung von goldlösenden Agentien ausschliesst.

Wenn Chlornatrium zusammen mit Salpetersäure und Schwefelsäure auf Gold einwirkt, so muss Goldchlorid entstehen, und ich erkläre mir die Gegenwart von Gold in den Bäumen in der Weise, dass das Goldchlorid mit bestimmten Zersetzungsproducten oder gewissen wässerigen Extractstoffen, solchen z. B., denen wir die intensiv braune Farbe tropischer Flüsse zuschreiben, zu complicirteren Verbindungen zusammentritt.

Der erstaunliche Einfluss der Vegetation auf Goldlagerstätten ist zuerst in den Tropen augenfällig geworden, und er ist vom geologischen Standpunkt aus leicht zu beweisen. Die ersten uns bekannten Pflanzen auf unserer Erde waren Meerespflanzen, wie Algen, Seetange u. s. w. Ihre Reste fielen unter Wasserbedeckung der Fäulniss anheim. Ihr Stickstoff wurde daher als solcher in Freiheit gesetzt oder ist jetzt noch in den aus diesen Pflanzen entstandenen Kohlen zu finden. Bei den Veränderungen, die die Goldlagerstätten

im Laufe der geologischen Perioden erlitten haben, hat der Stickstoff dieser Meerespflanzen keine Rolle gespielt. Anders jedoch mit Landpflanzen. Ihre ersten deutlichen Versteinerungen stammen aus den Schichten des oberen Silurs, jedoch ihre volle Entwickelung erlangte diese Vegetation erst in der Steinkohlenperiode. Von dieser Periode an bis in die Mitte des Tertiärs muss ein tropisches Klima von dem Aequator bis an die Pole geherrscht haben, wie wir aus den Pflanzenversteinerungen schliessen, deren Charakter durchaus dem unserer jetzigen tropischen Pflanzen ähnelt. Erst von der Mitte des Tertiärs bemerken wir eine Differentiation in klimatischen Bedingungen, doch hat noch zu dieser Zeit in Deutschland z. B. ein subtropisches Klima geherrscht. Wir müssen daher schliessen, dass der intensivste Einfluss, den Vegetation jemals auf Goldlagerstätten im Allgemeinen hat ausüben können, während der Zeit stattfand, die von Anfang der Steinkohlenperiode bis zur Mitte des Tertiärs verflossen ist. Es kann unmöglich ein Zufall sein, dass uns keine Goldseife bekannt ist, deren Entstehung innerhalb dieser Periode fällt, und dass alle fossilen Seifen entweder von präcarbonischem oder spättertiärem Alter sind. Alle anderen Goldseifen sind durchaus recenten Alters und ihre Verbreitung ist eine derartig allgemeine, dass man behaupten kann, dass fluviatile Sandablagerungen ohne irgend welches Gold zu den Seltenheiten gehören. Zu den erwähnten präcarbonischen Goldseifen gehören z. B. einige Gold führende Gneisse in Sibirien, die Cemente des Deadwood Gulches in South Dacota, die der cambrischen Schichtenreihe eingelagert sind, und das berühmte Conglomerat Transvaals aus dem Devon. Goldseifen sind zwar auch in Schichten der Steinkohlenperiode aufgefunden worden, doch haben solche Seifen eine commercielle Bedeutung nie erlangt. Derartige Seifen sind bekannt geworden aus Neu Seeland, in Canada und in Frankreich. Jedoch alle Forschungen nach Gold haben nicht einmal die Gegenwart des secundären Goldes in Schichten der Dyas, Trias, des Jura und der Kreide erweisen können. Die ältesten neueren Seifen sind miocänen Alters und zu ihnen gehören z. B. die sogenannten Deep Leads von Californien, die der Zerstörung durch mechanische und chemische Eingriffe nur durch ihre Bedeckung mit Lava entgingen. Wenn, wie allgemein angenommen wird, die Goldseifen nichts anderes sind als Producte mechanischer Concentration, entstanden aus der Zerstörung älterer Lagerstätten, so müssten die Goldseifen in allen geologischen Horizonten ebenso verbreitet sein, als sie sich in den Schichten quartären Alters finden.

Nicht ganz so leicht wie bei den Goldseifen lässt sich der Einfluss der Vegetation auf primäre Goldlagerstätten erweisen, da dieselben in Folge ihrer Lagerungsverhältnisse nur in dem Maasse der Auslaugung verfielen, als sie durch Verwitterung blossgelegt wurden. Die Theorien, welche im Laufe der Zeit betreffs des Alters von primären Goldlagerstätten aufgestellt worden sind, sind von bezeichnender Wichtigkeit in dieser Beziehung. Der berühmte englische Geologe Murchison vertrat die Meinung, dass jede Goldlagerstätte von Werth prädevonischen Alters sei, und gab diese Ansicht erst auf, als man nachgewiesen hatte, dass gegen Ende der Kreidezeit eine neue Epoche der Entstehung von Goldquarzgängen anbrach, die selbst in recenter Zeit ihr Ende noch nicht gefunden hat. In noch vielen Lehrbüchern über Erzlagerstätten findet man daher die Thatsache verzeichnet, dass primäre Goldlagerstätten entweder paläozoischen oder tertiären Alters seien. Die rapide Entwickelung der Goldindustrie hat jedoch Thatsachen zu Tage gefördert, welche zeigen, dass die Entstehung von Goldlagerstätten auch in den Perioden der mesozoischen Aera vor sich gegangen ist. Wir sind sicherlich nicht berechtigt anzunehmen, dass die Kräfte, welche in der paläozoischen Zeit die Bildung von Goldlagerstätten zur Folge hatten, während der mesozoischen geruht und erst in der känozoischen Zeit zu neuem Leben erwachten. Nein, diese Thätigkeit, welche Goldlagerstätten schuf, hat nie geruht, nur die Goldlagerstätten, die von der Steinkohlenperiode anfangend bis zum Ende der Kreidezeit entstanden, sind den Zersetzungsproducten aus organischen Massen verfallen. Es harren zwar noch ganze Welttheile der Erforschung durch Bergingenieure, wir kennen nur einen geringen Bruchtheil der wirklich vorhandenen Goldlagerstätten, und daher muss eine jede graphische Darstellung der zwischen Goldlagerstätten und Vegetation existirenden Beziehung nur approximativ sein, und nur in diesem Sinn wünsche ich das beifolgende Diagramm (s. Fig. 17) betrachtet zu wissen. Denn dafür, dass in früheren geologischen Perioden eine Auslaugung der Goldlagerstätten stattfand, sind weitere unzweifelhafte Beweise vorhanden. Die bis jetzt unerklärliche Thatsache, dass manche Kohlen geringe Mengen von Gold enthalten, findet damit ihre Erklärung. Solche Kohlenlager sind bekannt im Transvaal und in Wyoming in den Vereinigten Staaten. Auch verkieselte Baumstämme sind

gefunden worden, die geringe Mengen von Gold enthalten, und diese Beobachtung ist schon Jahrzehnte alt.

Was ist aber aus den ungeheueren Mengen Gold geworden, die im Laufe der Zeit in Lösung geführt wurden? Wenn unser Planet einst ein Ball glühender Gase war, dann müssen wir annehmen, dass die ersten Anhäufungen condensirten Wassers, d. h. der archäische Ocean, kein Gold in Lösung enthielt. Es giebt genug Theorien, die dem archäischen und paläozoischen Ocean einen grösseren Goldgehalt zuschreiben, als wir im jetzigen Seewasser finden, um die vorwiegende Entstehung der Goldlagerstätten in diesen

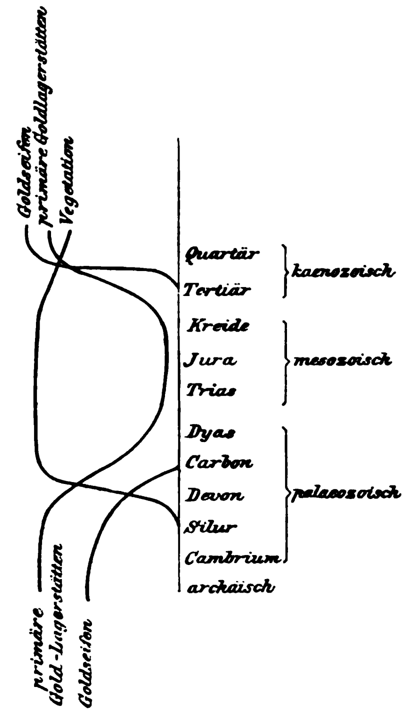


Fig. 17.
Die Verbreitung der Goldseifen und primären Goldlagerstätten im Verhältniss zur Entwicklung der Vegetation.

Perioden zu erklären. Diese Annahme wird jedoch durch folgende Betrachtung widerlegt. Goldsalze im Allgemeinen sind äusserst hygroskopisch, und wir müssten sie daher in den Abraumsalzen der Salzlager vorfinden. Das beste Beispiel solcher Abraumsalze sind diejenigen von Stassfurt. Mir ist nicht bekannt, dass jemals eine Untersuchung mit diesen Salzen durchgeführt worden ist, um in ihnen Gold aufzufinden, noch ist mir bekannt, dass Gold als einer ihrer seltenen Beimengungen aufgeführt wurde. Angesichts der ausserordentlich leichten Reducirbarkeit aller Goldsalze und der hohen industriellen Bedeutung der Abraumsalze müsste Gold in denselben längst aufgefunden sein, wenn es auch nur in den verschwindendsten Spuren in den Abraumsalzen enthalten wäre.

Das Salzlager von Stassfurt ist den Schichten der Dyas eingelagert, d. h. seine Entstehung fällt in eine Zeit, da die Vegetation auf unserer Erde eben erst ihre volle Entwickelung erreicht und ihre Maximalthätigkeit auf Goldlagerstätten eben entfaltet hatte. Kein Wunder daher, dass der Ocean in der Dyas Gold noch nicht in einem Betrage enthielt, dass es in den zerfliesslichen Abraumsalzen, die aus der Verdunstung seines Wassers entstanden, nachzuweisen ist, wohl aber sollte das Gold in den Abraumsalzen von Kalusz in Ostgalizien aufzufinden sein.

Die Concentration des Goldes im Seewasser als Folge der Einwirkung der Vegetation auf Goldlagerstätten hat mit dem Carbon begonnen und ist zur Jetztzeit praktisch auf die Tropen beschränkt.

Ueber einige Excursionen des VIII. internationalen Geologen-Congresses.

Von

M. Leriche.

[Fortsetzung von S. 420, 1899.]

Die Steinkohlenbecken Central-Frankreichs.

Unter den zahlreichen Steinkohlenvorkommen, welche über das Centralmassiv Frankreichs vertheilt sind oder in seiner nächsten Umgebung liegen, hat nur eine beschränkte Anzahl industrielle Bedeutung erlangt. In den meisten Fällen ist das productive Carbon sehr arm an Kohlenflötzen, oder es enthält überhaupt keine und wird dann nur durch sandige Gesteine vertreten.

In der beigegebenen Uebersichtskarte (Fig. 18) sind diejenigen Steinkohlenvorkommen eingezeichnet, auf denen Abbau umgeht. Sie liegen zerstreut in einem aus archäischem Gebirge und tertiären Eruptivgesteinen bestehenden, von Jura und Tertiär umgebenen Gebiete.

Alle Kohlenbecken bestehen, ob sie nun viel oder wenig Flötze führen, aus denselben Gesteinen. An der Basis liegen Breccien und Conglomerate (poudingues), welche Bruchstücke der in der Umgegend auftretenden archäischen Formationsglieder umschliessen; darauf folgen mehr oder weniger grobe Sandsteine und Schiefer.

Als Vertreter der Steinkohlenvorkommen Central-Frankreichs soll hier auf das Loire-Kohlenbecken und die Becken von Commentry und Decazeville näher eingegangen werden.

III. Excursion in das Loire-Kohlenbecken
unter Führung des Herrn Grand Eury.

Das Loire-Kohlenbecken, das grösste im centralen Frankreich, füllt eine ungefähr dreieckige Senke aus, die sich auf eine litten, deren Studium sehr wichtig für die Aufsuchung und Gewinnung der Kohlenflötze ist. Der ganze Schichtencomplex wurde zwischen den archäischen Massivs des Mt. Pilat und der Chaîne de Riverie stark zusammengepresst. Infolge dieses Druckes hat das

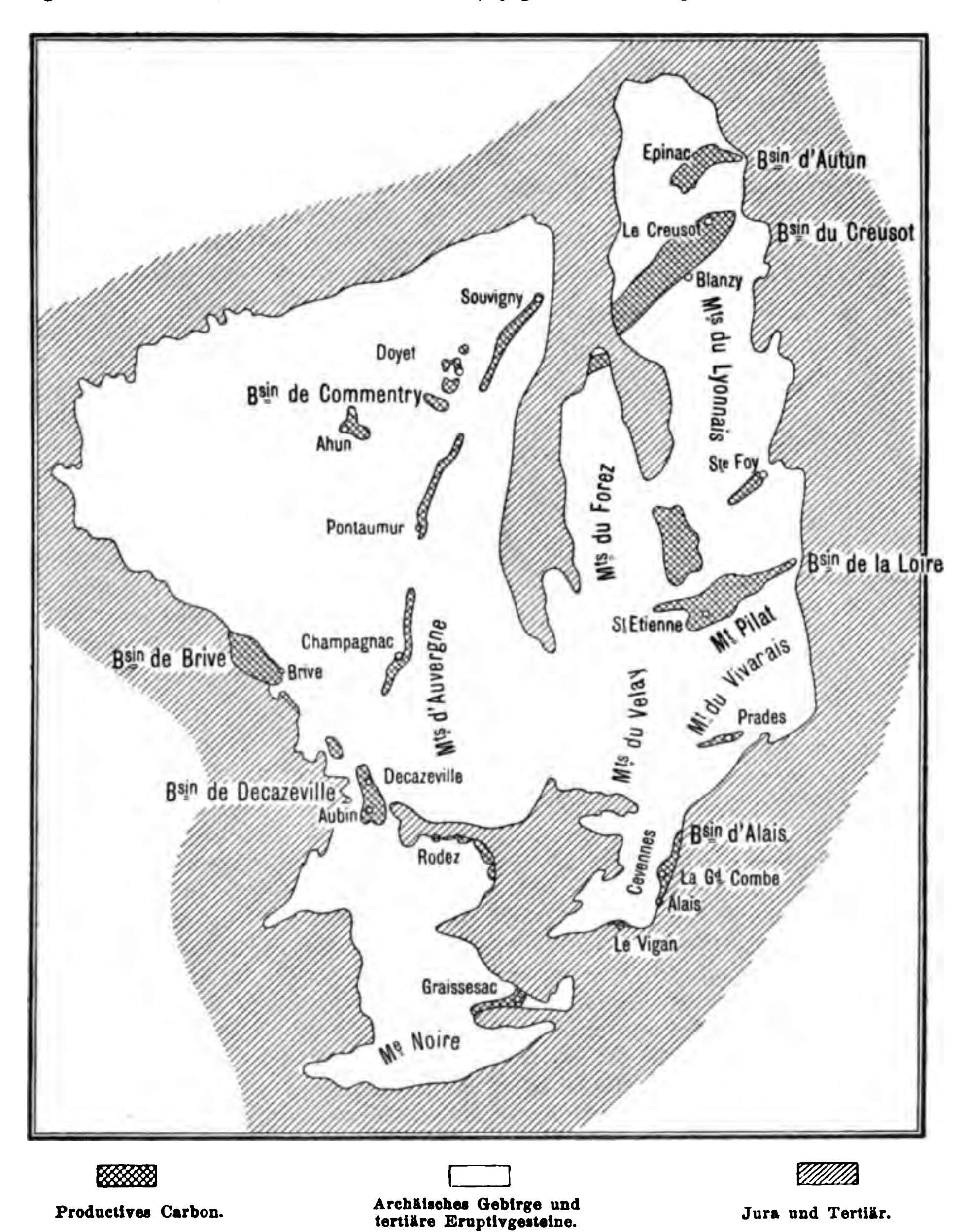


Fig. 18.
Uebersichtskarte der Steinkohlenbecken Central-Frankreichs.

Länge von fast 45 km von der Loire bis zur Rhône erstreckt (s. Fig. 19). Im N wird sie durch die Chaîne de Riverie, im S durch das Massiv des Mt. Pilat und im W durch die letzten Ausläufer der Chaîne du Forez begrenzt.

Die Carbonschichten, welche dieses Becken ausfüllen, haben bedeutende Störungen erKohlenbecken von St. Étienne die Form einer Mulde, die auf Rive de Gier zu, also im schmalsten Theile des Beckens, einfach ist, in der Umgegend von St. Étienne dagegen sehr complicirt wird, weil hier zahlreiche Verwerfungen den Schichtenaufbau beeinflussen.

Das Carbon des Loire-Beckens liegt un-

mittelbar auf aufgerichtetem Urgebirge. Es bildet zwei übereinander liegende Becken, welche durch einen mächtigen Conglomerat-(Puddingstein-)complex von einander getrennt sind. Das untere Becken enthält die Étage de Rive de Gier, das obere die Étage de St. Étienne.

Étage de Rive de Gier. Sie beginnt am Nordrande des Beckens mit einer 200 bis 500 m mächtigen Breccie, welche aus eckigen oder abgerundeten Trümmern besteht und bisweilen Schieferschichten umschliesst. In dem oberen Theile wechsellagert sie mit Conglomeraten.

Die Breccie tritt im S des Beckens nicht zu Tage; sie geht in Conglomerat über, oder Granit und Porphyr. Conglomerate gehen in feinkörnigere Gesteine über, welche schwache und im Allgemeinen unbauwürdige Kohlenflötzchen umschliessen.

Auf diesen Schichtencomplex folgen in discordanter Lagerung Glimmer führende Conglomerate, welche poudingues de St. Chamond genannt werden. Sie sind 400 m mächtig und bilden die Basis des Beckens von St. Étienne.

Étage de St. Étienne. Sie besteht aus einer Aufeinanderfolge von Schiefern und Sandsteinen, von Conglomeraten und Steinkohle; die Mächtigkeit des ganzen Complexes beträgt ungefähr 800 m. Man kennt 15 Kohlenflötze, wenn man die in dem höheren Horizont von Avaize, welche einen sehr beschränkten Raum einnehmen, nicht mitrechnet, mit einer Gesammtmächtigkeit von 40—50 m. Das bedeutendste Flötz ist die grande couche de Montrambert, welche eine vorzügliche, für alle industriellen Zwecke geeignete Kohle führt und mit den Hauptreichthum des Loire-Beckens ausmacht. Man hat Flötzstauchungen von solcher Mächtigangetroffen, dass sie eine gewisse Berühmtheit in der Geschichte der Steinkohlengruben erlangt haben.

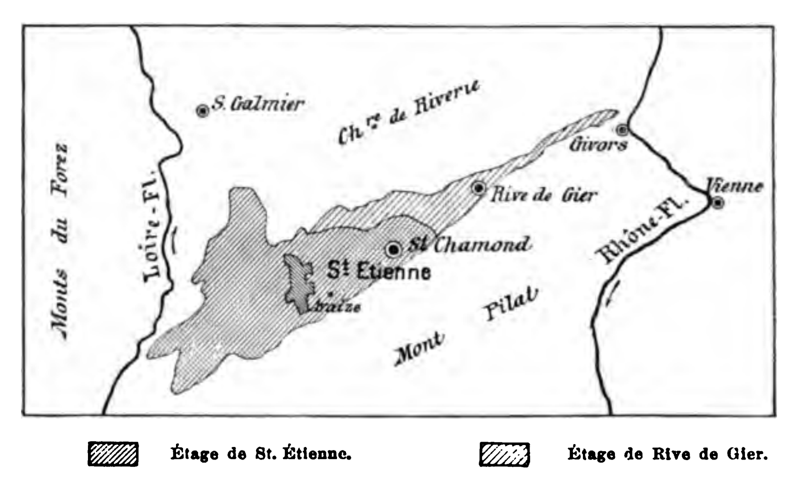


Fig. 19.
Das Loire-Kohlenbecken i. M. 1 : 700 000.

sie nimmt auch wohl an Mächtigkeit ab und keilt sich aus.

Die Étage de Rive de Gier hat abgesehen von der der eben beschriebenen Schicht eine Mächtigkeit von 300 m, in welcher die Kohlenflötze 10—20 m ausmachen. Man kennt 3 Flötze: das oberste und bedeutendste ist 6—8 m stark und wird mit dem Namen grande couche bezeichnet, die beiden anderen heissen wegen ihrer geringeren Qualität „bâtardes“.

Eine Lage von groben, feldspathführenden Sandsteinen, also von Arkosen, beschliesst die Étage de Rive de Gier.

Das Massif stérile. Das hangende Sandsteinlager der Étage de Rive de Gier wird von einer 30 m mächtigen Porphyrdecke überlagert.

Auf den Erguss des porphyrischen Gesteins folgten kieselsäurereiche Quellen, welche die Gesteine metamorphosirten und Chalcedonschichten ablagerten. Der Chalcedon findet sich auf secundärer Lagerstätte im Conglomerat (Puddingstein) und ist hier vergesellschaftet mit Geröllen von Gneiss,

Das Ende der période stephanienne[1]) wird durch vulcanische Ergüsse (gore blanc) gekennzeichnet, welche von Kieselsäure führenden Quellen begleitet waren, die die Sandsteine, die Schiefer und die Kohle metamorphosirten.

Die Étage de St. Étienne wird nach oben durch ein Glimmer führendes Conglomerat begrenzt, welches im S des Beckens Hohlräume von 400—500 m Tiefe ausfüllt.

[1]) Von Stephanus, St. Etienne.

Schliesslich findet man an einzelnen Punkten als Abschluss ein rothes Conglomerat, welches zum Rothliegenden gerechnet wird.

Die Betriebe, welche in dem Kohlenbecken von St. Étienne entstanden sind, haben dieses ursprünglich wüste Gebiet zu einem der industriellsten und reichsten Bezirke Frankreichs gemacht. Die jährliche Ausbeute beträgt ungefähr 3 500 000 t Kohle von einer Qualität, welche für alle metallurgischen Zwecke geeignet ist.

Zum Schluss dieser kurzen Beschreibung des Loire-Kohlenbeckens möchte ich darauf hinweisen, dass es durch den bewundernswerthen Erhaltungszustand seiner Flora grosses Interesse verdient. Ich erinnere auch daran, dass man in der Umgegend von St. Étienne aufrecht stehende, versteinerte Baumstümpfe gefunden hat, welche eines der Argumente zu Gunsten der Autochthonie der Kohlenflötze sind[2]).

Profile, welche für den Besuch der Congresstheilnehmer besonders hergestellt werden, sollen das Charakteristische des Kohlenbeckens zeigen; sie werden ein Bild von den zahlreichen Vegetationshorizonten geben, welche man in den verschiedenen Niveaus unterscheidet.

IV. Excursion in das Kohlenbecken von Commentry (Allier)

unter Führung des Herrn Fayol.

Das Kohlenbecken von Commentry (s. Fig. 20) hat die Form eines unregelmässigen Ovals, welches von archäischen Gesteinen eng umschlossen wird. Seine grösste, 12 Kilometer betragende Längserstreckung ist nordwestlich gerichtet; der Flächeninhalt umfasst 26 Quadratkilometer; die durchschnittliche Jahresproduction erreicht 500 000 t.

Das productive Carbon besteht in dem Becken von Commentry grösstentheils aus Sandsteinen und Conglomeraten (poudingues genannt); die Schiefer betheiligen sich daran mit ungefähr $^1/_{10}$, Steinkohlenflötze mit $^1/_{100}$ der Gesammtmächtigkeit, welche an einigen Stellen 800 m erreicht. Der Schichtencomplex wird von Verwerfungen durchsetzt und von Eruptivgesteinen durchbrochen, von denen die eigenartigsten als „Dioritine“ bezeichnet werden.

An der Basis des Carbons finden sich an der Nordgrenze des Beckens entlang fast überall Spuren einer unregelmässigen Anthracitlagerstätte, welche an einigen Stellen auf archäischen Gesteinen liegt.

[2]) Vergl. d. Z. 1898 S. 445.

Im westlichen Theile des Beckens findet sich über dem Anthracit lignitische Kohle. Hier beginnen die sehr mächtigen Conglomerate mit Granittrümmern, auf welchen mehr oder weniger grobe Sandsteine liegen.

Auf diese taube Stufe folgt die productive, welche aus einer bestimmten Anzahl von Flötzen besteht, die mit Psammiten und Schiefern wechsellagern. Schliesslich bildet den oberen Abschluss des Carbons wieder eine taube Stufe, welche aus bisweilen mehrere hundert Meter mächtigen Conglomeraten und Sandsteinen besteht.

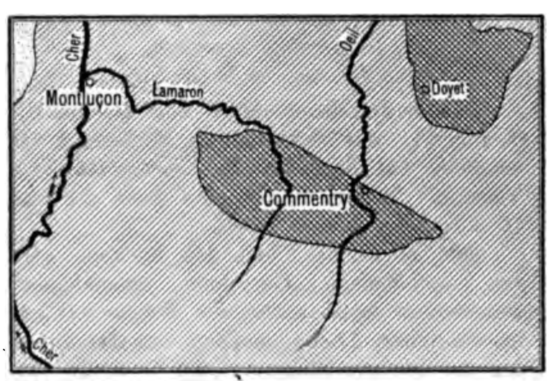


Fig. 20.
Das Steinkohlenbecken von Commentry i. M. 1 : 357 000.

Die Kohlenflötze haben im Becken von Commentry eine sehr unregelmässige Beschaffenheit; es giebt auch nicht ein einziges, welches dieselbe Mächtigkeit und Beschaffenheit in seiner ganzen Erstreckung besitzt. Im Allgemeinen ist die Kohle um so Kohlenstoff reicher je mächtiger das Flötz ist.

Das Hauptflötz, genannt grande couche, hat eine wechselnde Mächtigkeit von 0 bis 30 m; die übrigen überschreiten an ihren Stauungen kaum 5 m. Die grande couche wird durch ein Conglomerat (banc des Chavais) in zwei Bänke getheilt; Kohle und Conglomerat gehen nach und nach in einander über; inmitten der ersteren findet man hier und da Gerölle von Gneiss und Granulit.

Bisweilen beginnen die anfangs von einander getrennten und fast parallelen Flötze sich einander zu nähern, die Zwischenmittel verschwinden immer mehr und mehr, und es vereinigen sich z. B. acht Kohlenflötze zu einem einzigen.

Alle diese Thatsachen, welche besonders hergestellte Aufschlüsse den Theilnehmern des Congresses vor Augen führen werden, haben Herrn Fayol zu der Ansicht gebracht, dass alle Bestandtheile des Carbons von Commentry vom Wasser herbeigeführt und in einem

tiefen See abgelagert wurden. Sedimentationsversuche, die den Theilnehmern der Excursion wieder vorgeführt werden sollen, haben diese Anschauungsweise unterstützt.

Schliesslich soll noch bemerkt werden, dass das Kohlenbecken von Commentry durch wichtige paläontologische Entdeckungen berühmt geworden ist; von hier wurden neue Pflanzen beschrieben; zahlreiche Insecten sind in verschiedenen Niveaus gefunden worden und haben eine grosse Lücke in der fossilen Entomologie ausgefüllt[1]).

V. Excursion in das Kohlenbecken von Decazeville (Aveyron)

unter Führung des Herrn Fayol.

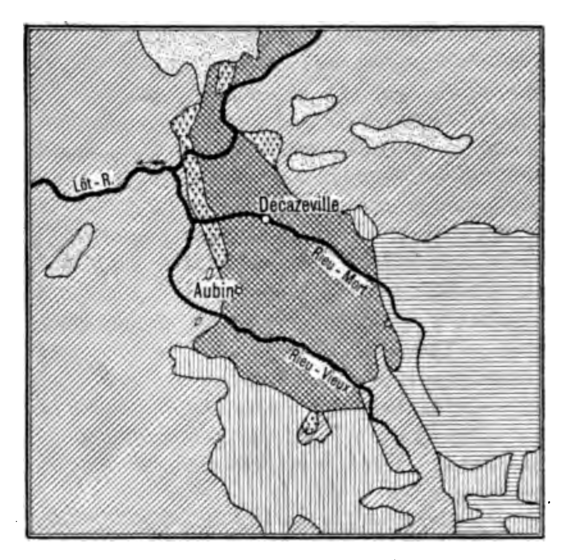
Das Steinkohlenbecken von Decazeville (s. Fig. 21), das bedeutendste derjenigen von Aveyron, hat die Form eines unregelmässigen Vierecks, dessen Diagonalen bezw. 18 und 10 Kilometer Länge haben.

Der nördliche Theil des Beckens wird von archäischen Gesteinen umschlossen, welche hier seine natürliche Grenze bilden; im südlichen Theile, südlich von der Linie, die der kleinen Diagonale des Vierecks entspricht, ist das Becken nur an der Oberfläche begrenzt, da es hier unter jüngere Formationen untertaucht, und zwar im O unter das Perm, im S unter den Lias.

Die vom productiven Carbon gebildete Oberfläche beträgt ungefähr 9000 Hektar.

Bei dem Carbon von Decazeville kann man drei grosse Schichtensysteme unterscheiden:

Das untere führt keine Flötze und besteht aus Sandsteinen und Conglomeraten mit grossen Granit-, Diorit- und Quarzgeschieben. Nur im mittleren System finden sich Steinkohlenflötze. Man unterscheidet hier zwei Etagen, welche durch einen aus abwechselnden Sandstein- und Schieferlagen bestehenden Schichtencomplex von 200 m



Archäische Gesteine. Perm.
Product. Carbon. Lias.
Eruptivgesteine. Tongrien.

Fig. 21.
Steinkohlenbecken von Decazeville i. M. 1 : 357 000.

Mächtigkeit von einander getrennt sind. Die untere Etage ist die von Campagnac (s. Fig. 22); sie umschliesst mehrere Flötze, von denen das bedeutendste 6—12 m mächtig ist. Die obere, diejenige von Decazeville (s. Fig. 22) ist die reichste; ein Flötz, grande couche, erreicht hier 20—60 m Mächtigkeit; es geht seitlich in eine an Eisencarbonat reiche Schicht über, welche ein abbauwürdiges Eisenerz darstellt. Einige andere tiefer liegende Kohlenflötze sind 2 bis 4 m mächtig.

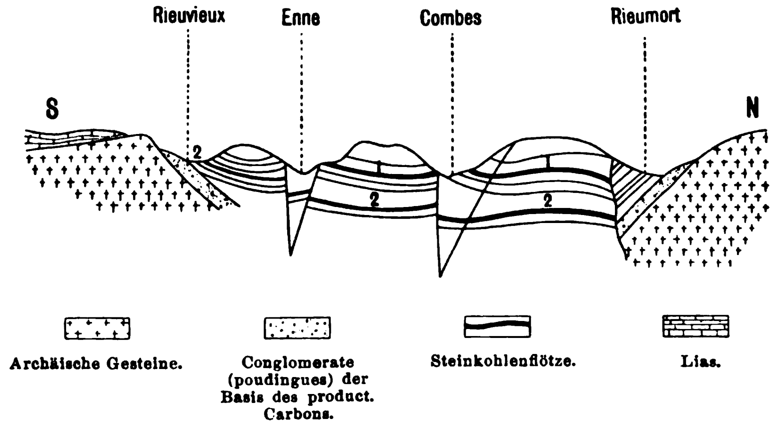


Fig. 22.
Profil des Steinkohlenbeckens von Decazeville i. M. 1 : 90 000.

Abgesehen von der Steinkohle, besteht

[1]) Vergl. d. Z. 1895 S. 301.

das obere System, welches nur an einzelnen Punkten des Beckens auftritt, aus Sandsteinen und Psammiten.

Im Kohlenbecken von Decazeville findet man ebenso wie in den meisten Kohlenvorkommen des Massif central überall die Spuren einer bedeutenden Dislocation (s. Fig. 22).

Unterirdische Brände, welche durch plötzliche Selbstentzündung der Kohle entstehen, sind recht häufig und machen sich durch Gas- und Dampfentwicklung und die Bildung von gediegen Schwefel, Salzconcretionen und verschiedenfarbigen Ausblühungen bemerkbar. Die letzteren sind natürlich meistens in Wasser löslich und geben so Veranlassung zur Bildung von Mineralquellen, die immer mehr von Kranken aufgesucht werden.

Die Excursion in das Becken von Decazeville hat nicht nur die Aufgabe, das productive Carbon zu zeigen, sondern erstreckt sich auch auf das benachbarte alte Gebirge, verschiedene Eruptivgesteine und Eisen- und Manganerzlagerstätten. Die Theilnehmer werden schliesslich auch Hüttenwerke (Hochöfen, Stahlwerke u. s. w.) zu sehen bekommen, in denen die Mineralien und die fossilen Brennstoffe des Beckens Verwendung finden.

Briefliche Mittheilungen.

Die Prüfung der natürlichen Baugesteine.

Herr O. Herrmann-Chemnitz hat in dieser Zeitschrift den Inhalt einer Reihe von Aufsätzen zusammengestellt, die sich mit dem in der Ueberschrift genannten Gegenstande und im Zusammenhange damit mit der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt, insbesondere mit deren Prüfung der natürlichen Baugesteine befassen. In diesen Aufsätzen werden Anregungen gegeben, wie diese Prüfungen auch für die wissenschaftlichen Zwecke nutzbar gemacht werden können; zugleich wird die bisher benutzte Einreihung der Gesteine und die Auswerthung der gefundenen Ergebnisse bemängelt.

Diese Besprechungen sind ohne Zweifel höchst dankenswerth und öffnen den Ausblick auf ein Feld, das für die Arbeiten der Versuchsanstalt bisher verschlossen war. Aber so sehr die Auslassungen aus diesem Grunde auch mit Freude begrüsst werden müssen, so muss ihnen doch entgegengehalten werden, dass sie, soweit sie die Versuchsanstalt und die Bedürfnisse der Technik angehen, doch einseitig und auch nicht ohne Irrthümer sind.

Man wird bei der Frage, wie weit die Versuchsanstalt den Anregungen Folge geben soll, vor allen Dingen die Ziele im Auge haben müssen, die praktisch erreichbar und der Versuchsanstalt zu stellen sind. Dass aber innerhalb der bisher gesteckten Grenzen und soweit es die der Versuchsanstalt gewährten Mittel zulassen, stets den von aussen kommenden Anregungen Folge gegeben wurde und in Zukunft Folge gegeben werden wird, beweist der Umstand, dass sofort mit Uebergang der früheren Prüfungsstation für Baumaterialien an die Königliche mechanisch-technische Versuchsanstalt die Anstellung von petrographisch ausgebildeten Chemikern bei der Abtheilung für Baumaterialprüfung betrieben und auch erreicht worden ist. Da aber die Arbeitsüberhäufung der Anstalt auf anderen Gebieten die Thätigkeit dieser Chemiker in hohem Maasse in Anspruch nahm, konnte an selbständige Erweiterung der Antragsprüfungen durch petrographische Untersuchung der Proben bisher nicht gedacht werden.

Als daher am 12. Januar 1899 die Königliche geologische Landesanstalt ihre Mitarbeiterschaft bei der Untersuchung der Gesteine anbot, wurde diese Gelegenheit zu gemeinschaftlicher Arbeit sofort angenommen, und Herr Dr. Leppla hat seitdem in dankenswerther Weise die petrographische Untersuchung zunächst eines Theiles der zu den Prüfungsanträgen eingelieferten Gesteine ausgeführt. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen werden in dem ersten Hefte der „Mittheilungen aus den technischen Versuchsanstalten“ demnächst veröffentlicht werden.

In diesen Vorgängen dürfte das gegeben sein, was zunächst praktisch erreicht werden konnte; ob die weitergehenden Hoffnungen und Wünsche in Zukunft erfüllt werden können, wird wesentlich auch von dem Entgegenkommen und der Freigebigkeit des Herrn Finanzministers abhängen.

Die Thätigkeit der Anstalt hat nun in den oben genannten Aufsätzen eine Kritik erfahren, die beherzigt werden soll, soweit es innerhalb der gegebenen Grenzen möglich ist. Diese Kritik bedarf aber doch von dem für die Anstalt praktisch gegebenen Standpunkte aus einer kurzen Entgegnung.

Die Versuchsanstalt hat die Aufgabe, die in der Technik gebrauchten Materialien auf ihren Gebrauchswerth zu prüfen, insbesondere die technisch verwerthbaren Eigenschaften der natürlichen Gesteine festzustellen. Das schliesst selbstverständlich nicht aus, dass man diese Aufgabe so zu lösen sucht, dass auch die Wissenschaft möglichst grossen Nutzen aus den Arbeiten der Anstalt ziehen kann. Man kann aber überhaupt nicht erwarten, dass aus ihren Prüfungsergebnissen ein lückenloses Bild über die Eigenschaften der Gesteine im Ganzen gewonnen werde, so dass etwa die mittleren Eigenschaften und die Grenzwerthe für bestimmte Gesteinsklassen sich ergeben. Die Anstalt hat, so wünschenswerth das sonst wäre, zur Zeit nicht die Mittel und auch nicht die Aufgabe, von sich aus die Steinbrüche zu besuchen und selbst die Auswahl der Proben im Bruch zu treffen. Sie ist vielmehr darauf angewiesen, die eingesendeten Proben nach dem Antrage gegen Erstattung der nach einzelnen Prüfungsarten festgesetzten Gebühren zu prüfen. Auf den Umfang des Antrages und die Art der Prüfung hat sie nur berathenden Einfluss; sie giebt im Zeugniss allein die Befunde ihrer Prüfung und muss sich

bestimmungsgemäss des allgemeinen Urtheils enthalten. Unter diesen Umständen ist es ganz selbstverständlich, dass ihre Prüfungsergebnisse nur in sehr seltenen Fällen die Eigenschaften des Gesteins aus den verschiedenen Stellen eines Bruches wiedergeben, oder gar den mittleren Zustand des Materials aus einem Bruch darstellen. Wenn der Steinbruchbesitzer Antragsteller war, kann erwartet werden, dass die gefundenen Werthe über dem Durchschnitt liegen. Aber auch wenn der Verbraucher Antragsteller war, hat man keine grosse Wahrscheinlichkeit für die Auffindung des Mittelwerthes. Wie gross wird wohl die Wahrscheinlichkeit für die richtige Bestimmung des Mittelwerthes oder der Grenzwerthe sein, wenn die Versuchsanstalt oder ein Geologe die Proben für eine wissenschaftliche Feststellung der mittleren Beschaffenheit einer Gesteinsart aus dem Bruche entnimmt? Auch er wird wohl nur an der Oberfläche schöpfen. Es fehlt der Nachweis dafür, dass die Beschaffenheit einer bestimmt wiedererkennbaren Gesteinsschicht in ihrer ganzen Flächenausdehnung, also auch in benachbarten Brüchen gleiche Festigkeiten u. s. w. hat. Ideal lässt sich also die Aufgabe der Bestimmung von Mittelwerthen, wie die Geologie sie stellt, schwerlich lösen. Deswegen sollte auch meines Erachtens der wissenschaftlich thätige Geologe in den Prüfungsergebnissen der Materialprüfungsanstalten und in den nach einzelnen Betriebsabschnitten gezogenen Mittelwerthen nicht mehr suchen, als sie bedeuten wollen. Auch er sollte sie als Werthe betrachten, die ein ganz oberflächliches Bild für den Techniker über das geben sollen, was diesem zur Verfügung steht. Der Mittelwerth wird dem wahren Zustande näher kommen, als die Einzelwerthe und wird dem Techniker im Laufe der Zeit einen allmählich sicherer werdenden Maassstab für seine Anschläge und Constructionen liefern.

Was die Bildung der Eintheilungsgruppen und die Einordnungen der Gesteine selbst anlangt, so ist die Versuchsanstalt bei Einordnung der älteren Ergebnisse bei der alten Folge geblieben; sie wird in Zukunft gerne den Forderungen der Neuzeit Rechnung tragen, aber dabei wird man in erster Linie den Forderungen der Technik folgen müssen, wenn sich diese etwa nicht in Einklang bringen lassen mit den Forderungen der Geologie. In neuerer Zeit sind die Angaben der Antragsteller über die Gesteinsart stets so weit nachgeprüft, als dies mit den Mitteln und Kräften der Anstalt möglich war (Verhältnisse, die die Anstalt ja nicht aus eigener Macht ändern kann). Einstweilen muss also bezweifelt werden, dass die ihr zur Last gelegten Verwechselungen aus den letzten Jahren stammen. Um aber die Wiederholung etwa begangener Fehler in Zukunft vermeiden zu können, wäre es wünschenswerth, dass in den Kritiken die einzelnen Fälle so aufgeführt würden, dass man sie in den veröffentlichten Tabellen auffinden kann. Nur wenn man sie auf ihre Berechtigung prüfen kann, wird die Kritik Nutzen schaffen. Giebt die Kritik ein uncontrolirbares übertriebenes Bild, so wird sie einer guten Sache, an der mit gutem Willen gearbeitet wird, schaden.

Unter den Sätzen, die Dr. Herrmann aus den Forderungen Leppla's herausnimmt, ist als wichtigster Punkt die Hoffnung ausgesprochen, dass „das Studium der mechanischen Eigenschaften der einzelnen Mineralien“ Anhaltspunkte zur Aufstellung von „gewissen Gesetzmässigkeiten“ geben werde, nach denen die Festigkeit der Gesteine entsprechend den „wechselnden Verknüpfungen und Mengenverhältnissen“ ihrer Bestandtheile für „bestimmte Mineralcombinationen“ abgeschätzt werden könnten.

Die praktischen Schwierigkeiten, dieses Ziel zu erreichen, werden sehr gross sein. Selbst angenommen, dass es möglich sein wird, die in Betracht kommenden Mineralien in erforderlicher Menge und Reinheit zu erhalten und zu prüfen, wie gross wird der Sicherheitsgrad werden, mit dem man aus den Eigenschaften der Mineralien die Festigkeit der Gesteine dermaleinst berechnen kann? Die Form der Mineralien im Gemenge, der Grad und die Art ihrer Verkittung werden für die Festigkeit des Gesteins häufig von grösserem Einfluss sein als die Eigenschaften der einzelnen Mineralien selbst. Den Beweis dafür liefert die Prüfung des Betons. Von den vier aufgeführten Sätzen Leppla's sollten namentlich die drei letzten zukünftig im Materialprüfungswesen so weit beachtet werden, als das praktisch möglich und nutzversprechend ist.

Aus den Sätzen von Dr. Gürich sind bedauerlicherweise auch solche wiederholt worden, deren Unhaltbarkeit im Briefwechsel mit diesem Herrn bereits angedeutet wurde. Dem gegenüber muss hier nachdrücklich hervorgehoben werden, dass es völlig unnöthig ist, „in allen Versuchsanstalten mit denselben Druckmaschinen (soll heissen von gleicher Art) zu arbeiten und dass in allen Anstalten mit Versuchskörpern von gleicher Grösse gearbeitet wird. Kein Techniker und besonders Niemand, der sich mit Festigkeitsuntersuchungen beschäftigt, wird heute mehr verlangen, als dass die zum Versuch benutzte Maschine richtig ist und auf ihre richtige Wirkung gewissenhaft controlirt wird. Von Einfluss auf das Prüfungsergebniss kann die Maschine wohl nur in Händen Unverständiger werden. Der Satz, dass beim Druckversuch mit Körpern gleicher Grösse gearbeitet werden müsse, ist unbegründet. Ein mit Verständniss und Kenntniss der feststehenden Erfahrungen Arbeitender wird seinen Versuchskörpern geometrisch ähnliche Formen geben, wenn er ohne Weiteres vergleichbare Prüfungsergebnisse erzielen will. Nicht aus „gewissen Gründen“, sondern auf Grund der seit Menschenalter feststehenden Erfahrung geschieht es: wenn „selbst in Charlottenburg“ mit verschieden grossen Versuchswürfeln gearbeitet wird. Würfel sind geometrisch ähnliche Körper und diese geben für gleiche Spannungen geometrisch ähnliche Formänderungen, wenn die Körper in ihrer Masse gefügelos (homogen) oder nach ihrem Gefügebau den Raum des Probekörpers geometrisch ähnlich erfüllen. Der Würfel muss um so grösser sein, je mehr sein Gefügebau, gegen den Schlusssatz verstossend, zur Wirkung kommen kann; gegebenen Falles wird man von der Würfelform überhaupt abgehen müssen. Dies sind die Gründe, neben der praktischen Ueberlegung, dass es zweckmässig ist bei den grossen verfügbaren Kräften mit thunlichst grossen Körpern zu arbeiten, die

Charlottenburg zur Anwendung verschieden grosser Würfel führten. Hätte man das eben besprochene Ergebniss des Besuches von Dr. Gürich voraussehen können, so wäre die Widerlegung hier unnöthig, und die Möglichkeit der Weiterverbreitung von unzutreffenden Auffassungen durch entsprechende Aufklärung vermieden worden.

Herr Herrmann wiederholt unter seinen eigenen Bemerkungen, dass sich zahlreiche Verwechselungen bei der Einordnung der Gesteine in den Charlottenburger Listen finden. In den letzten Veröffentlichungen haben sie nicht ermittelt werden können. Daher ist das Ersuchen an den Verfasser zu richten, dass er öffentlich oder brieflich nähere Angabe macht, damit voller Nutzen aus seinen Angaben gezogen werden kann. Uebrigens wurde bereits dargelegt, dass die Anstalt jederzeit gerne die öffentlich oder unmittelbar ausgesprochenen Aussetzungen an ihren Arbeiten prüfen und die erkannten Uebelstände abstellen wird, so weit dies bei ihren beschränkten Mitteln und Räumlichkeiten eben möglich ist. Soweit aber bei der angeschnittenen Frage die Thätigkeit der Anstalt als solche in Frage kommt, wolle die Kritik auch deren Aufgabe und die Umstände, unter denen diese zu erfüllen ist, in Betracht ziehen. Die Prüfung der natürlichen Gesteine bildet nur einen sehr kleinen Theil ihrer Aufgabe, und die Anstalt müsste wesentlich erweitert und mit viel grösseren Mitteln versehen werden, wenn sie die von den Geologen geforderten Aufgaben bewältigen und etwa älteren, erfahrenen Geologen Stellen mit standesgemässem Einkommen bieten soll. Wissenschaft und Technik aber würden es mit Freuden begrüssen, wenn an der Charlottenburger Anstalt oder anderswo eine Stelle geschaffen werden könnte, die auch den Forderungen der Geologen gerecht werden kann.

Herr Dr. Herrmann schlägt vor, dass die aufgeworfenen Fragen auf dem nächsten Congress des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik zur Verhandlung gestellt werden möchten. Nach den bisherigen Erfahrungen kann man sich aber von diesen Verhandlungen keinen allzu grossen praktischen Erfolg versprechen. Der Zusammentritt von Leuten, die arbeiten wollen und praktische Erfahrung auf den beregten Gebieten haben, zu gleichsprachigen Commissionen wird viel sicherer und schneller zu greifbaren Ergebnissen führen als die Verhandlung in Versammlungen, die mit äusseren Förmlichkeiten oder mehr oder minder glänzenden Reden den grössten Theil ihrer Zeit verbringen müssen. Hat man in den einzelnen Gebieten wirkliche Arbeiten geleistet, so ist es später immer noch Zeit, internationalen Anschluss zu suchen, wenn es die Interessen erfordern. Der „Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik“ scheint hiernach die geeignetere Körperschaft zu sein, namentlich wenn die Geologen an seinen Kommissionsarbeiten sich betheiligen wollen, was im Interesse der Sache sehr zu wünschen wäre.

A. Martens,
Director der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg.

Nachschrift.

Von der Redaktion d. Z. ist mir freundlicher Weise der Abdruck von der Zuschrift des Herrn Dr. Leppla übersendet worden (vergl. d. Z. S. 44).

Ich danke Herrn Dr. Leppla für seine Erklärungen und füge hinzu, dass die Versuchsanstalt bisher stets den Grundsatz befolgt hat, die Mitarbeiterschaft tüchtiger Fachmänner freudig zu begrüssen. Auf diese Weise sind mehrere grosse Arbeiten abgewickelt worden. Ich brauche unter anderem nur auf die mit Herrn Geheimen Bergrath A. Ledebur gemeinsam durchgeführte Untersuchung über die „Beizbrüchigkeit des Eisens“ und auf die noch schwebende, mit einer Kommision des Vereins für Gewerbefleiss gemeinsam durchgeführte Untersuchung der Eigenschaften der „Eisen-Nickellegirungen“, sowie auf die gemeinsamen Arbeiten mit dem Verein deutscher Portland-Cementfabrikanten zu verweisen[1]). Die Anstalt hat immer nur bedauert, dass ihre Mittel nicht ausreichen, um ihrerseits die Mitwirkung von Fachmännern aufzusuchen. Nicht Jeder ist in der Lage, seine Mitwirkung ohne Entgelt zu gewähren, oder gar noch selbst Zuschüsse zu Versuchen zu leisten, an denen er nicht persönliches oder geschäftliches Interesse hat.

Ich freue mich, diesmal Herrn Dr. Leppla bis auf den Schlusssatz seiner Zuschrift völlig beistimmen zu können. Auch ich bin überzeugt, dass aus dem Zusammenwirken mit der Petrographie oder der Geologie unsere technischen Materialprüfungsanstalten nicht im Stande sein werden, die Bedürfnisse der Wissenschaft vollkommen zu befriedigen. Aber das Gleiche würde sich, wahrscheinlich in stärkerem Maasse, für die Technik ergeben, wenn die Prüfung der Baugesteine einem eigenen „Institut für Baugesteinsprüfung“ überwiesen würde. Diese Anstalt wird doch nur verlangt in der Absicht, ihre Hauptrichtung nach der petrographischen oder geologischen Seite zu entwickeln und diesen Wissenschaften den Haupteinfluss zuzugestehen.

Ist das nicht der Fall, dann scheint es mir natürlicher und wirthschaftlich praktischer, den jetzigen Zustand besser auszubilden und die Baugesteinsprüfung bei den technischen Materialprüfungsanstalten zu belassen, wo sie organisch hingehört. Diese Anstalten haben eine enge Fühlung mit der Technik und sind gezwungen, diese sorgsam zu wahren. Die Technik wird sicher besser fahren, wenn sie auf das Materialprüfungswesen sich unmittelbarsten Einfluss zu erhalten sucht.

Die petrographischen und geologischen Wissenschaften sollte man, wenn es nothwendig wird, durch eigene Anstalten fördern. Solange dies nicht erreicht werden kann, sollte man einander entgegenkommen und gemeinsam arbeiten, wo es geht.

Von dem Augenblick an, in dem ich mit der Prüfung von Baugesteinen in nähere Beziehung kam, bin ich für die Erweiterung des Arbeitsfeldes der Versuchsanstalt nach den auch in dieser Zeitschrift berührten und nach anderen Richtungen

[1]) „Mittheilungen aus den technischen Versuchsanstalten“ 1890, 1895—1900.

eingetreten. Wer weiss, in wie grosser Entwickelung das Materialprüfungswesen jetzt begriffen ist, und wer kennt, wie schwierig es ist, für die so hastig steigenden Anforderungen die Mittel zu ihrer Bewältigung und zur Verbesserung des sachlichen und persönlichen Rüstzeuges zu erlangen, der wird es der Versuchsanstalt nicht zur Last legen wollen, wenn sie hinter den eigenen Wünschen zurückbleiben musste. Dass es aber den maassgebenden Stellen auch nicht ganz leicht gewesen ist, dem Andrange Folge zu geben, wolle man ersehen, wenn ich hier anführe, dass das Personal der Anstalt seit 1884 von etwa 10 Köpfen auf 88 gewachsen ist. *D. O.*

Die Prüfung der natürlichen Baugesteine.

Die Redaktion würde mich erfreuen, wenn sie in Bezug auf den Artikel des Herrn O. Herrmann über die Prüfung der natürlichen Baugesteine im Januarheft 1900 dieser Zeitschrift[1]) ihren Lesern mittheilen wollte, dass eine Prüfungsanstalt, wie sie Herrn Herrmann und seinen Gewährsmännern vorschwebt, schon bestanden hat, — nämlich die von mir im Jahre 1889 zu Prag-Wrschowitz errichtete und 2 Jahre hindurch geleitete Untersuchungsanstalt für Baumaterialien. Damals habe ich mich mit der geologisch-wissenschaftlichen Vertiefung der Untersuchungsmethoden für Baugesteine intensiv befasst und dürfte der Erste gewesen, ja vielleicht auch jetzt noch sein, welcher als Fachgeologe Untersuchungen von Baugesteinen auch selbst praktisch durchgeführt hat. Ich gewann dabei die Ueberzeugung, dass sich die Prüfungsmethoden nicht nur wissenschaftlich verbessern und vertiefen lassen, sondern, dass sich die gesammte Lehre von der Anwendbarkeit natürlicher Baugesteine ohne Zweifel zu einer selbständigen Wissenschaft ausgestalten wird, welche ich Lithochreiologie benannte.

Leider bin ich damals mit meinen Bemühungen, die Untersuchung von Baugesteinen mehr wissenschaftlich zu gestalten, zu früh gekommen, ja ich fürchte, dass selbst gegenwärtig eine Prüfungsanstalt, welche den im Artikel des Herrn Herrmann gestellten Anforderungen entsprechen wollte, gegenüber den bestehenden mechanischen Untersuchungsstationen schwierig aufkommen würde. Man bedenke nur, welcher Unterschied in der Sache und in Bezug auf Zeiterforderniss besteht zwischen einfach mechanischen, beziehungsweise maschinellen „Prüfungen“, die auch der ungebildete Laborant dutzendweise vornehmen kann, und einer wissenschaftlichen Untersuchung, und erwäge den Unterschied der Kosten, insbesondere wenn (wie Herr Gürich will) zur Prüfung des Gesteines im Laboratorium sich stets auch die Untersuchung in der Natur, im Steinbruch, gesellen sollte.

So lange die Methoden nicht durchgearbeitet und stabilisirt sind, erfordert jede einzelne Untersuchung eines Baugesteines, falls sie wirklich wissenschaftlich mit Sorgfalt ausgeführt werden soll, entsprechend viel Zeit und fachmännische Schulung. Um daher zahlreiche Aufträge in der erwünschten kurzen Frist erledigen zu können, müsste bei der Prüfungsanstalt ein zahlreiches, wissenschaftlich gebildetes Personal in Verwendung stehen, was die Kosten einer solchen Anstalt bedeutend erhöhen würde. Hiervon hängt aber leider zunächst auch die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Ausgestaltung der Untersuchungsmethoden ab. Der offenbar beste Ausweg wäre der, wenn von Staats wegen, ohne Rücksicht auf eventuelle private Anträge, z. B. im Anschluss an die geologischen Aufnahmen, von als Beamten angestellten Lithochreiologen die sorgfältige Untersuchung der vorkommenden Baugesteine durchgeführt und die Resultate ebenso allgemein zugänglich gemacht werden würden wie die Ergebnisse der geologischen Aufnahmen. Dadurch wäre die Sache auf eine wissenschaftliche Basis gestellt, und alles würde abhängen von der Competenz und dem Geist der zur Durchführung berufenen Personen.

Sarajevo, am 23. Januar 1900.

Dr. Friedrich Katzer.

[1]) Vergl. auch die Briefl. Mitth. S. 44 von A. Leppla und dieses Heft S. 79.

Noch ein Wort zur Theorie des Aufsteigens des Grundwassers im Schwemmgebirge.

Mit grossem Interesse habe ich im Dezember-Heft 1899 d. Z. den Aufsatz von C. Ochsenius über das Aufsteigen des Wassers im Schwemmgebirge gelesen, aus dem ich seine mir vorher unbekannte geistreiche Anschauung über unterirdische, unter Druck befindliche, sogenannte Wasserkissen, welche in speciellen Fällen Springquellen erzeugen können, kennen lernte.

Der Vorwurf des genannten Autors, dass ich seiner Anschauung nicht Rechnung getragen habe, ist richtig; indessen wird mir diese Unkenntniss um so weniger übel genommen werden, als sich O. in der von ihm genannten Briefl. Mittheilung (d. Z. 1894 S. 242) ausserordentlich kurz gefasst hat.

Ich muss aber dem Verfasser den Vorwurf machen, dass er in seiner liebenswürdigen Kritik meiner Auffassung (die er übrigens merkwürdigerweise widerlegt) nicht bloss eine unvollständige Kenntniss meiner Folgerungen verräth, sondern auch meine Arbeit den Lesern in solcher Weise vorführt, dass Missverständnisse leicht entstehen können[1]). O. stellt nämlich meistens die Schlusszeilen meines oben citirten Aufsatzes mit einigen Zeilen meiner früheren Mittheilung (d. Z. 1896 S. 221) zusammen, und kann so bei dem Leser den Eindruck erwecken, als ob ich zu der Anschauung gekommen wäre, dass bei dem Mechanismus des Aufsteigens des Grundwassers im Schwemmgebirge der Bodendruck die wichtigste Rolle spielt, und als ob diesem Bodendruck sämmtliche Springquellen der verschiedenen unterirdischen Wasserhorizonte der Poebene zuzuschreiben wären. Ich habe aber gerade das Gegentheil ausdrücklich geschrieben[2]). In dem ersten Aufsatz (1896) sprach ich nämlich einfach von Wasserdruck, nie von Gesteinsdruck; und in der anderen Abhandlung

[1]) Es sei mir gestattet, hier einen Druckfehler zu verbessern, der in meinem Aufsatz sinnentstellend wirkt: S. 351 r. Sp. Zeile 6 v. unten muss es heissen „muldenförmige Lagerung nicht nöthig“ ist anstatt „muldenförmige Lagerung nöthig“ ist.

[2]) Vergl. d. Z. 1899 S. 354.

(1899) waren den von O. citirten Zeilen folgende Worte vorausgesetzt: „ . . ergiebt sich für mich nothgedrungen der Schluss, dass bei dem Mechanismus unserer steigenden Wasser in dem Schwemmgebirge, unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Gesteinsdrucks (in unserem Sinne!), dem der auf ihn entfallende begrenzte Antheil zuzuschreiben ist, die allgemeine hauptsächliche wirksame Ursache immer der hydrostatische[3]) Druck ist.“ Ich sagte also: „Gesteinsdruck in unserem Sinne!“, das heisst unter gewissen von mir zuerst studirten, und experimentell genau geprüften Bedingungen. Aus meinen Versuchen ergiebt sich nothgedrungen: dass unter solchen Bedingungen der mechanische Druck in Wasserdruck umgewandelt wird, so dass Gesteinsdruck Wassermassen in Bewegung bringen kann und somit aufsteigendes resp. artesisches Wasser eventuell erzeugen kann. Der Kern der Sache liegt eben in der exacten Definition dieser Bedingungen, welche aus meinen Versuchen sich zuerst ergaben. Aus diesen Versuchen folgt eben der Fundamentalsatz, dass aus schlammigen in sandigen Massen, Wasser (resp. andere Flüssigkeiten) durch mechanischen Druck einwandern kann (bezw. können).

Aus diesem Fundamentalsatz ergiebt sich nicht nur die Möglichkeit von aus Bodendruck (wenn auch untergeordnet und temporär) eventuell verursachten Springquellen, sondern auch die Wichtigkeit dieses Gesteins- oder Gebirgsdrucks als geologischen Factor überhaupt.

Das habe ich für das Petroleum ausgeführt[4]) in Bezug auf die Localisirung des Oels in vielen Petroleumformationen, die bekanntlich oft aus thonigen petroleumleeren und sandigen petroleumführenden Schichten bestehen. Da aber die geologische Erforschung solcher Formationen uns lehrt, dass meistens gerade in den thonigen nicht aber in den sandigen Schichten die Organismenreste sich vorfinden, von denen sehr wahrscheinlich das Petroleum herrührt, muss eine Wanderung des Oels aus den thonigen in die sandigen Schichten stattgefunden haben; ein Vorgang, der unter Wirkung des bei den gebirgsbildenden Vorgängen erzeugten Drucks sehr wohl stattgefunden haben dürfte.

Roma, R. Ufficio Geologico. Januar 1900.

Augusto Stella.

[3]) Das ist der Druck, den Ochsenius als „Druck nach dem Princip der communicirenden Röhren“ bezeichnet.

[4]). Siehe Rassegna Mineraria 1899. Juli-Heft: A proposito di genesi dei giacimenti di Petrolio.

Referate.

Beitrag zur Erzlagerstättenlehre. (L. De Launay; Annales des Mines 1897 Bd. 12 S. 119—228; autorisirte Uebersetzung von C. v. Ernst; Berg- und Hüttenm. Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram u. s. w. Bd. XLVI. Heft 1 u. 2.)

De Launay behandelt in der ausführlichen und für den Lagerstättengeologen wichtigen Arbeit die Bedeutung der Einschluss- und Absonderungslagerstätten (gîtes d'inclusion et gîtes de ségrégation) für die Classification der Erzlagerstätten und den Einfluss der Oberflächenveränderung und Umlagerung (remise en mouvement) auf die Beschaffenheit derselben.

Alle Erzlagerstätten sind in letzter Beziehung aus einem inneren Metallbade abzuleiten, welches unter reducirenden Einwirkungen (Reductionsmittel sind Kohlenstoff, Wasserstoff und vielleicht Schwefel) flüssig erhalten wird und welches je nach dem geringeren oder höheren Oxydationsgrade Meteorite (nach Daubrée spec. Gew. 8), dann Peridotite (spec. Gew. 3,4) und schliesslich basische Gesteine von noch geringerem spec. Gew. lieferte. Diesem Metallbad entstammt das Material sowohl für die beiden classischen Kategorien, die Gänge und Lager, als auch für die von De Launay als besondere Gruppen hinzugefügten eingeschlossenen und die direct abgesonderten Lagerstätten, welche noch in innigerer Beziehung zu den basischen Eruptivgesteinen geblieben sind.

Die Bildung der Erzlagerstätten aus den Metallbädern schrieb die französische Schule früher erstens der oxydirenden Verschlackung unter vorwiegend feurigen Einwirkungen und zweitens hydrothermalen Processen zu. Es entstanden dadurch im ersteren Falle Eruptivgesteinslagerstätten mit metallischen Einschlüssen und im letzteren hydrothermale Lagerstätten. Diese französische Ansicht steht im Gegensatz zu Sandberger's Lateralsecretion, die den oberflächlichen Einwirkungen, zu denen auch die Auslaugung bereits festen Gesteins gehört, eine zu grosse Bedeutung beimisst; sie unterschätzt aber andererseits ohne Frage diese Einwirkungen, welche wohl im Stande sind, ein in inniger Verbindung mit dem Metallbade gebildetes Erzvorkommen vollständig umzuwandeln.

Der Einfluss der Oberfläche im Moment der Ausfüllung der Gänge profunden Ursprungs ist theoretisch wohl vorhanden, wenn man an eine Verminderung der Temperatur und des Drucks denkt. Praktisch spielt er aber nach L. bei der gegenwärtigen Beschaffenheit der Lagerstätten keine Rolle, weil man fast nie sehen kann, welches im

Moment der Gangausfüllung die wirkliche Oberfläche war. Die meisten Erscheinungen, welche man der erwähnten Temperatur- und Druckverminderung zugeschrieben, gehören nach L. zu denjenigen, welche durch die neueste Umlagerung (remise en mouvement) entstanden und auf welche später ausführlicher eingegangen werden wird. Diese Umlagerung ermöglicht es aber auch, die anscheinend ganz widersprechenden Theorien deutscher und französischer Lagerstättengeologen zu vereinigen. So wird die primitive Gangbildung Elie de Beaumont's von den späteren Veränderungen unterschieden, die wieder einige deutsche Geologen für die ursprüngliche Lagerstättenbildung halten.

Am deutlichsten sind die neueren Umlagerungen, welche durch die Bewegung lufthaltiger Wasser in den oberen Teufen der Lagerstätten stattfinden. Diese durch den Grundwasserhorizont begrenzte Zone kann in Gebirgsländern mehrere Hundert Meter Mächtigkeit haben. Da sie am leichtesten zugänglich ist und da sie der Bergmann am häufigsten kennen lernt, wird sie nur zu häufig für die ursprüngliche, unveränderte Lagerstätte gehalten. Die Einwirkungen, welchen das ursprüngliche Vorkommen unterworfen war, sind vorwiegend chemisch; L. nimmt eine natürliche Verhüttung an, welche während der geologischen Epochen durch Feuer und Wasser in Gegenwart von Schwefelsäure, Kohlensäure, Salzsäure und Salpetersäure oder ihrer Salze stattfand. Sie schied die ursprünglich im unterirdischen Bade innig vermengten Metalle nach ihrer Löslichkeit, und war um so wirksamer, in je leichter löslicher Form das Metall vorhanden war. Auf diese Weise wurden die Alkali- und Erdalkalimetalle z. B. gruppirt und vereinigt durch den Hinzutritt des auflösenden und corrodirenden Wassers.

Reichlich vorhandene und leicht bewegliche Substanzen, wie Gyps, Kalkspath, Eisenoxyd oder Kieselsäure können, wie Jeder zugiebt, durch oberflächliche Fortbewegung, Spalten von geringer Tiefe und Erstreckung ausfüllen, auf die man mit vollem Recht die Lateralsecretionstheorie angewendet hat. Aehnlich verhält es sich mit dem Schwefelkies, welcher bei der Oxydation als Eisensulfat leicht löslich wird, aus dem wieder durch reducirende, organische Stoffe Schwefelkies ausfällt.

L. will den Nachweis führen, dass sich dieselben Processe mit mehr oder weniger Leichtigkeit und Intensität bei fast allen metallischen Substanzen nachweisen lassen. Bei seinen Ausführungen werden die sedimentären Lagerstätten nicht berücksichtigt, weil ihre Umlagerung ausser Zweifel steht.

Der einfachste Fall der Erzlagerstättenbildung ist der, in welchem sich die Metalle vom ursprünglichen metallischen Magma oder der entstandenen Schlacke nicht getrennt haben; sie sind dann gebunden an Kieselsäure oder an Sauerstoff, seltener an Schwefel, oder sie sind gediegen im Magma. L. nennt sie Einschlusslagerstätten (gîtes d'inclusion). Es folgen dann die direct abgesonderten Lagerstätten (gîtes de ségrégation directe) und die eigentlichen Gänge (filons).

Versuch der Lagerstätten-Classification. — Natur und Bedeutung der Einschluss- und der Absonderungslagerstätten.

Einschlusslagerstätten haben nur praktische Bedeutung, wenn sie hochwerthige Metalle wie Gold, Platin, Zinn, Diamant enthalten. Gleichwohl hat die Analyse bewiesen, dass alle Metalle in diesem Zustande vorhanden sind. Aus der einfachen oberflächlichen Auslaugung derselben erklärte Sandberger die Entstehung der Erzlagerstätten.

Einschlusslagerstätten sind also solche, in denen das nutzbare Mineral in derselben chemischen Verbindung wie alle anderen Gesteinsgemengtheile vorhanden ist, in denen es zu gleicher Zeit mit denselben fest wurde oder sich durch eine unmittelbare secundäre Reaction entwickelte. Hydrothermale oder gangbildende Einflüsse haben keine Ortsveränderung hervorgebracht. Es verschwindet also durch diesen Lagerstättentypus L.'s der Unterschied zwischen den nicht verwendbaren, gesteinsbildenden Mineralien und den verwendbaren sogenannten nutzbaren Mineralien, welche die Gänge bilden. Zu den verhältnissmässig seltenen Fällen, in welchen Einschlusslagerstätten bergmännisch ausgebeutet werden, gehören die Apatite im Apatittrachyt von Jumilla am Gatekap, die Diamanten im Blueground, die Smaragden im Granulit des Urals, die Magnetite in den Magnetitgraniten in Japan (Provinz Harima), welche durch einfaches Waschen gewonnen werden, der Zinnstein in mehreren Greisen und das Gold in verschiedenen Dioriten.

Je nachdem es sich um saure oder basische Eruptivgesteine handelt, ist die Beschaffenheit der Einschlusslagerstätten verschieden.

Da die Hauptursache der Verschlackung die Verbindung des Magmas mit Sauerstoff ist, mussten vor allen Dingen diejenigen Metalle an die Oberfläche des Cupellationsherdes kommen, welche die grösste Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, also Na-

trium, Aluminium, Magnesium, Calcium, Baryum, Strontium und Eisen als Basen und Silicium (ausnahmsweise auch Titan und Zinn) als Säuren; von Nichtmetallen spielten Wasserstoff und Kohlenstoff mit diesen zusammen eine bedeutende Rolle. Die weniger leicht oxydirbaren Metalle blieben auf dem Grunde und brauchten besondere Erzbildner, z. B. Fluor und Schwefel, um an die Oberfläche zu kommen. Die Metalle der Alkalien und alkalischen Erden bildeten aber infolge dieses internen metallurgischen Processes die sauren Gesteine. Ein sehr charakteristisches Element derselben ist das Aluminium, welches in den Silicaten der basischen Gesteine (Pyroxen, Olivin) fast ganz fehlt. Magnesia und Eisen dagegen nehmen in den basischen Gesteinen auf Kosten der Thonerde und Kieselsäure zu. In dem sauren Gestein ist das Eisen als Eisenglanz enthalten, im basischen findet man es als Magnetit, also als sauerstoffärmeres Oxyd oder selbst gediegen. Mit der Sauerstoffabnahme im Gestein nimmt also auch die Sauerstoffmenge des Eisenerzes ab.

Da im basischen und weniger oxydirten Untergrund des Schmelzraumes die Schwermetalle im unvollkommen oxydirten Zustande oder als Schwefelverbindung viel verbreiteter sind, spielen hier auch die Differentiationen eine grössere Rolle.

Während Eisen und Chrom als unvollkommene Oxyde und Nickel und Kupfer als Sulfide im basischen Magma auftreten, finden sich Platin und Gold gediegen im Eisenkies oder in Selen-, Tellur- und Antimonverbindungen, welche die Sulfide vertreten können. Am genauesten geht die Zusammensetzung des basischen Magmas aus den Meteoriten hervor: sie enthalten Olivin, Enstatit (selten Feldspath und Pyroxen), gediegen Eisen, bis 17 Proc. Nickel, Chromeisen, Kupfer, Graphit, Diamant und Phosphor.

Nach diesen Einschlusslagerstätten sind diejenigen Erzvorkommen am verbreitetsten, in welchen sich das Muttergestein und das daraus abgesonderte Metall getrennt haben, und zwar entweder durch eine wahrscheinlich mit der Erstarrung gleichzeitige Absonderung, bei welcher sich oft an der Peripherie der Masse metallische Anhäufungen bildeten, die L. zu den Einschlusslagerstätten rechnet, oder durch hydrothermale und mineralisirende Circulation.

Die directen Absonderungslagerstätten und Ausscheidungslagerstätten (gîtes de ségrégation directe et de départ). Die erste Kategorie stimmt mit Vogt's Differentiationslagerstätten überein (s. d. Z. 1893 S. 4, 125, 257; 1894 S. 382) und umfasst Anhäufungen von Metallen und Sulfiden, welche durch eine Art Saigerung des Schmelzbades entstanden zu sein scheinen. Hierher gehören die Magnetit-, Chromeisen-, Titaneisen-, Platin-, Schwefelkies-, Nickel-Magnetkies-Concentrationen im Peridotit. Bei diesen Vorkommen war kein Vererzer vorhanden; es sind die extremsten Fälle derartiger Erzanhäufungen.

Der Einfluss des Vererzers (minéralisateur) im Titanmagnetit der Norite und Hyperite Norwegens, im Chromeisen der Serpentine von Kleinasien, vom Ural und Banat hat nicht kräftiger auf die Concentration dieser Metalle als auf die Krystallisation der übrigen Bestandtheile des Gesteins gewirkt. Namentlich bei sulfidischen Lagerstätten findet man mitunter alle Uebergänge von wirklichen Einschlüssen bis zu Kupferkiesgängen, welche vom Muttergestein ganz unabhängig sind. Die Gruppe von Absonderungs- oder Contactlagern kann man zu den Absonderungslagerstätten zählen mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass die Einwirkung des Erzbildners ganz allmählich bemerkbarer wird, bis echte, gangartige Lagerstätten entstehen. L. ist geneigt eine Trennung herzustellen zwischen den Absonderungslagerstätten von Eisen-, Chrom- und Titanoxyden und den sulfidischen Absonderungslagerstätten (nickelhaltiger Magnetkies, Kupferkies), die sich nach der Grenze des Massivs hingezogen haben.

Vogt nimmt keinen Vererzer oder Wasserdampf bei der Bildung dieser Erzlagerstätten an, sondern glaubt an eine einfache Scheidung im geschlossenen Raume. L. nimmt dagegen an, dass die Krystallisation sehr vieler Erze durch die Gegenwart der im Magma unter Druck stehenden Lösemittel (flüssige Kohlensäure, alkalinische Chlorüre, Fluorüre oder Sulfüre) zu erklären ist; die Anwesenheit derselben wird durch wässerige oder gasige Einschlüsse erwiesen.

Die meisten echten Absonderungslagerstätten treten in Knollen, Kugeln, Linsen und ellipsoidischen Anhäufungen auf. Je stärker bei der Concentration ein Vererzer mitgewirkt hat, der dem Metall eine grössere Beweglichkeit verleiht und es an geeignetere Stellen, namentlich an die Grenze des Eruptivgebildes führt, desto mehr entstehen Lagerstätten, die dem gangartigen Typus zuneigen (Kluftinfiltrationen, Stockwerke, Contactlager).

Gangartige Lagerstätten. Der Vererzer, welcher das Bestreben hat, die Metalle auf Gängen aufzuhäufen, wirkt auf diejenigen Elemente ein, die keine besondere Verwandtschaft zur Kieselsäure haben, also

nicht in den oberen Gesteinsteig als Silicate hineingingen. Man findet deshalb auf den Gängen fast nie die Metalle der Alkalien, Magnesium und Aluminium; Calcium, Strontium und Baryum kommen zwar vor, scheinen aber durch Oberflächenwirkungen hineingelangt zu sein. Kieselsäure ist übewiegend in freiem Zustande auf den Gängen vorhanden, ein Beweis, dass stärkere Säuren (Flusssäure, Schwefelsäure, Kohlensäure unter gewissen Bedingungen) vorhanden gewesen sein müssen, die keine Silicatbildung gestatteten. Die Reihenfolge der sich entwickelnden Gase des abkühlenden Gesteins war wahrscheinlich, ähnlich wie bei den Fumarolen, Chlor-Fluorüre, Sulfüre und schliesslich Kohlensäure.

Fluor scheint hauptsächlich wirksam gewesen zu sein bei den Metallen Zinn, Titan, Silicium, Wolfram und Gold, vielleicht aber auch bei Eisen und Mangan, deren Ansammlungen sich aber auch unter anderen Umständen selbst im basischen Magma bilden konnten. Die Einwirkung der Flusssäure bewirkte durch den Einfluss des Wassers den Absatz von Metalloxyden mit Ausnahme des Goldes, welches gediegen abgelagert wurde. Die Lagerstätten dieser Metalloxyde halten nach der Tiefe zu an, ohne dass sich Sulfide einstellen, und stimmen darin mit den Gesteinslagerstätten überein. Sie sind stets in der Nähe saurer Gesteine in Gegenwart eines Ueberschusses an Kieselsäure und bilden Trümer und Stockwerke. Auf Gängen scheinen sie nur auskrystallisirt zu sein, wenn hoher Druck, ein sehr wirksames Lösungsmittel und sehr hohe Temperatur vorhanden waren.

Schwefel war thätig bei der Bildung von Eisen-, Kupfer-, Nickel-, Kobalt-, Wismuth-, Antimon-, Blei-, Zink-, Silber- und Quecksilberlagerstätten.

Die Kohlensäure-Fumarolen waren vielleicht noch thätig als das Gestein noch heiss war, und sie scheinen der Oberfläche viele Carbonate zugeführt zu haben, namentlich auch durch die Einwirkung von durch Kohlensäure gesättigten thermalen Gangwässern auf das während ihrer Circulation durchdrungene Gestein. Bei den fluor- und schwefelhaltigen Dämpfen war die Wirkung nicht so bedeutend, weil der Weg vom Ausgangspunkte der Gasentwicklung bis zum Niederschlagspunkte nur kurz war.

(Fortsetzung folgt.)

Die Zinnerzlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien.[*] (W. v. Fircks. Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft Bd. LI, Heft 3, Jahrg. 1899 S. 431 bis 465 m. Taf. 29 u. 30.)

Der im NW Tasmaniens liegende, 762 m hohe Mount Bischoff besteht vorwiegend aus schiefrigen Gesteinen, in denen zwar keine Versteinerungen gefunden worden sind, die man aber nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und dem sonstigen geologischen Aufbau Tasmaniens für silurisch, jedenfalls für altpaläozoisch halten muss. Ein $3^1/_2$ km westlich vom Berge zu Tage tretendes Granitmassiv unterteuft mit steilem Einfallen die Schiefer. Einen hervorragenden Bestandtheil des Berges bilden Quarzporphyrgänge, von denen man bis jetzt 17 aufgeschlossen hat. Am Nord- und Westabhange treten Gänge der Zinnerzformation und taube Quarzgänge auf; der Ost- und Südabhang sind mit mächtigen Schutt- und Geröllablagerungen bedeckt. Am Fuss des Berges liegt im N, O und S eine Basaltdecke, welche von pflanzenführenden Thonen unterlagert wird.

Die paläozoischen Schichten bestehen aus hellgrauen bis schwarzen, milden und dünnplattigen Thonschiefern, hellgrauen harten Quarziten ohne Schieferung und dünnplattigen Sandsteinen mit Dolomiten. Der Granit ist mittelkörnig, hat starke Neigung zu einer pegmatitischen Ausbildung und geht stellenweise in Granitit über. Aus dem Turmalin- und Zinnerzgehalt der benachbarten Seifen darf man schliessen, dass beide Mineralien in geringer Menge im Granit enthalten waren. Die Menge des Zinns in den Seifen ist viel zu gering, als dass sie aus den reichen Zinnerzlagerstätten des Mount Bischoff stammen könnte. Der Quarzporphyr ist innerhalb des Zinnerzgürtels hochgradig umgewandelt; ausserhalb desselben zeigen einige Gänge deutliche Fluidalstructur mit felsitischer Ausbildung. Sie sind nicht als Apophysen des Granits anzusehen, können aber immerhin demselben Eruptionsherde entstammen und Nachschübe des Granits sein.

Die Gesteine des Mount Bischoff sind nun bis zu einem gewissen Grade umgewandelt worden. Vom Gipfel des Berges stammende Thonschiefer zeigen zwar wegen der grossen Entfernung des Granits keine normale Contactmetamorphose, enthalten aber eine Fülle von aussen her eingewanderter Mineralien. Der Turmalin bedeckt in brauner, scheinbar dichter Masse der Kluftflächen, oder er erfüllt als hellblaugraues bis dunkelgrünblaues Mineral in scheinbar regelloser Vertheilung die Gesteine und bildet dann oft einen dichten Filz von Nadeln. Zinnstein und Topas kommen selten und nur in

[*] Vergl. d. Z. 1896 S. 96 u. 1897 S. 427.

nächster Nähe eines topasirten Quarzporphyrganges vor, ebenso untergeordnet sind Schwefelkies, Arsenkies, Magnetkies, Flussspath, Kalkspath, Eisenspath und Pyrophyllit. An den Salbändern der Quarzporphyrgänge hat auf weite Erstreckung eine vollkommene Verkieselung der Schiefer stattgefunden; in der Nähe der Zinnerzgänge ist eine weitgehende Sericitisirung zu beobachten.

Eine weitgehende chemische Umwandlung haben die Quarzporphyre erfahren, soweit sie innerhalb eines Umkreises von $^3/_4$ km von der Bergspitze liegen. Mit der Annäherung an die Spitze wächst der Grad der Umwandlung, welcher in den kreisförmig gescharten Gängen das Maximum erreicht. Wieder sind die eingewanderten Mineralien Topas und Turmalin, und zwar überwiegt hier bei Weitem der erstere. Die porphyrische Structur des Gesteins ist vielfach erhalten geblieben; die Formen, welche vorher die Quarzausscheidungen einnahmen, sind aber jetzt ausgefüllt mit Zinnstein, Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies und Flussspath oder mit einem dichten schmutziggelben Mineralgemenge, welches wegen seiner Feinheit makroskopisch nicht genauer bestimmbar war. An einigen Stücken sind auch die Ausfüllungen der Quarzformen verschwunden, so dass nur die scharfen Dihexaëderabdrücke vorhanden sind. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus einem radialstrahlig aggregirten Mineral mit lebhaftem Seidenglanz, welches schon makroskopisch als Topas bestimmt werden konnte. Zu Topas gesellt sich stets eine auffallend grosse Menge von Zinnstein, welcher entweder in kleinen Krystallen von pyramidalem Habitus vertheilt ist oder sich in lagenförmiger Anreicherung findet. Mitunter sind die Quarzhohlräume erfüllt von einem feinen Filz graublauen Turmalins, welcher von Klüften aus weiter in die Grundmasse eingedrungen zu sein scheint und diese schliesslich ganz verdrängt hat. Bisweilen besteht die Grundmasse der Gesteine auch aus einem innigen Gewebe von Topas und Quarz. Im Allgemeinen lässt sich übrigens die Regel aufstellen, dass die an Turmalin reichsten Gesteine zugleich am ärmsten an Zinnstein sind.

Die eigentlichen Erzlagerstätten.

Die wichtigsten primären Vorkommen sind die Quarzporphyrgänge innerhalb des Zinnerzgürtels, d. h. desjenigen Bereichs, in welchem eine Umwandlung und Neueinwanderung von Mineralien nachweisbar ist. Auf die Zusammensetzung der Gänge wurde oben eingegangen, hier handelt es sich hauptsächlich um die Vertheilung des Zinnerzes. Während Turmalin den Zinnerzgehalt herabdrückt, scheint er durch Topas gehoben zu werden. Da nun die Salbänder der Gänge häufig nur aus pyknitartigem Topas bestehen, ist hier eine Zinnerzanhäufung erklärlich. Im Porphyrgang der Bergspitze fand man in 100 m Teufe neben Topas und Quarz nur wenig Zinn, so dass man hier auf eine Abnahme des Zinnerzreichthums nach der Tiefe schliesst. An andern Stellen haben die tieferen Aufschlüsse diese Annahme nicht gerechtfertigt. Die Erzvertheilung innerhalb der topasirten Quarzporphyrgänge scheint im Allgemeinen eine gleichmässige zu sein.

Ihres geringen Zinngehaltes wegen sind die umgewandelten Schiefer selten bauwürdig. Die an Zinnerz reiche Brown Face verdankt ihren Erzreichthum, wie wir weiter unten sehen werden, trotz der Menge von Schieferbruchstücken Gängen. Der sogenannte Queen Lode schliesst sich einem benachbarten topasirten und zinnsteinführenden Quarzporphyrgange an, und besteht aus feinkörnigem, stark zertrümmertem und zerklüftetem Quarzit, dessen Kluftflächen mit secundärem Quarz, Zinnerz und Topas ausgefüllt sind. Es scheint sich hier um eine dem Porphyrgange parallele Zerklüftungszone zu handeln, welche mit dem Aufreissen der Gangspalte entstand und später mit dem Quarzporphyr mineralisirt wurde.

Die wichtigsten Gänge der Zinnerzformation, welche im N und W des Mount Bischoff auftreten, sind der North Valley Lode und die Mount Bischoff Lodes; ausserdem hat man 90 m unter der am Ostabhange liegenden Brown Face mehrere Zinnerzgänge angefahren. Sie haben alle mässige Structur, enthalten alle Arsenkies und Schwefelkies, Zinnerz in derben Massen oder in feiner Vertheilung, Spatheisenstein, Flussspath als Einsprenglinge und in Drusenräumen Pyrophyllit und Wolframit. Topas ist selten und im Gegensatz zu dem der Quarzporphyrgänge flächenreich. Gangart sind milchweisser oder wasserklarer Quarz in derben und stengligen Massen. Die Salbänder sind reich an Sericit mit kleinen rosenrothen Octaëdern von Flussspath. Eine Altersfolge der Mineralien konnte v. F. an den ihm zur Verfügung stehenden Belegstücken wegen der massigen Gangstructur nicht feststellen; jedenfalls giebt es zwei Generationen von Zinnerz. Neben den Zinnsteingängen hat man Quarzgänge mit gediegen Kupfer und Silber gefunden.

Von grosser Bedeutung für den Zinnerzbergbau des Mount Bischoff sind eluviale

Lagerstätten und zwar die Trümmerlagerstätten der White Face, der Slaughter Yard Face und der Brown Face. Die White Face liegt am Südostabhange des Berges zu beiden Seiten eines umgewandelten Quarzporphyrganges. Sie besteht ebenso wie ein grosser Theil der beiden andern analogen Vorkommen aus Bruchstücken des topasirten, zinnsteinführenden Quarzporphyrs, die nur wenig kantengerundet sind und bis mehrere Tonnen Gewicht haben. Schiefermaterial fehlt völlig; zwischen den Bruchstücken liegt ein feiner Quarz-Topas-Sand, der reich an Zinnerz ist und ein vorzügliches Waschmaterial geliefert hat. In der Slaughter Yard Face kommen neben dem porphyrischen Material untergeordnet Schieferbruchstücke und eine Menge von Kiesen und Zersetzungsproducten vor. Einzelne sich hier vorfindende, aus Quarz bestehende Stücke mit Monazit und Wolframit weichen vollkommen ab von den Quarzporphyrbruchstücken und scheinen aus einem Zinnerzgange zu stammen. Monazit ist auch in den Zinnseifen von Billiton und Bangka als unzweifelhaft von Zinnerzlagerstätten stammend nachgewiesen worden. Die Trümmerlagerstätten des Mount Bischoff ziehen sich an der bis 45° geneigten Berglehne hoch zum Gipfel des Berges hinauf und sind stellenweise bis 21 m und mehr mächtig. Sie liegen meist unmittelbar auf dem Schiefer; nur am Südabhange des Berges hat ein 11 m tiefer Versuchsschacht unter der White Face eine ältere Trümmerablagerung gefunden. Während die obere aus noch scharfkantigen Quarzporphyrbruchstücken besteht, führt die untere, durch eine dünne, glimmerige Thonschicht von ihr getrennte, bedeutend stärker abgerundetes, wie abgerollt erscheinendes Material von durchaus nicht einheitlichem Charakter, dessen Ursprung unsicher ist.

Eine andere Trümmerlagerstätte im Felde der Old Don Co. besteht zu oberst aus einem feinen, porphyrischen Seifenmateriale, welches auf einer Blattabdrücke führenden Thonschicht liegt. Darunter folgt eine ältere Trümmerlagerstätte, die mehr als 30 m mächtig ist und aus grossen Blöcken von umgewandeltem Quarzporphyr besteht. Das Zinnerz ist durch die ganze Masse gleichmässig vertheilt, leider nicht in bauwürdiger Menge.

Inmitten des Zinnerzdistrictes des Mount Bischoff, welcher am Ostabhange des Berges durch die kreisförmig sich scharenden Quarzporphyrgänge bezeichnet wird, liegt die Brown Face, die reichste Lagerstätte des Mount Bischoff, welche im NW, N und O nur durch einen schmalen Schieferstreifen von den umgewandelten Quarzporphyrgängen getrennt ist. Die das unmittelbare Nebengestein bildenden Schieferwände fallen fast überall steil auf die Lagerstätte zu ein; nur nach W auf die Bergspitze zu steigen sie flach an. Hier ist die Mächtigkeit der Brown Face am geringsten — 10 m —; das Maximum beträgt 90 m bei einer horizontalen Ausdehnung von mehreren Hundert Metern. Die Lagerstätte besteht aus einem höchst mannigfachen, mechanisch und chemisch umgelagerten Material, welches sich durchaus von dem der übrigen Trümmerlagerstätten des Mount Bischoff unterscheidet. Der südlichste Theil der Brown Face, welcher den Namen Gray Face führt, besteht zu oberst aus von umgewandelten Quarzporphyrgängen herstammendem Schutt, der nach der Tiefe einem rein schiefrigen Material Platz macht, welches im übrigen fast die ganze Brown Face zusammensetzt. Am Nordrande der Ablagerung fanden sich wieder Porphyrstücke, welche immer mehr zunehmend zu dem anstehenden umgewandelten Quarzporphyr hinführen. Auffallend ist der grosse Reichthum an Brauneisenerz und Eisenocker. Ersteres ist derb, nierig, traubig, bildet Pseudomorphosen nach Eisenspath und ist das Bindemittel eines feinen Quarzgruses, der aus Quarzkrystallbruchstücken zu bestehen scheint. Die übrigen Mineralien der Ablagerung sind secundärer Quarz als Bindemittel von zertrümmertem Schiefer und Quarzporphyr; Turmalin in den Trümmern der umgewandelten Schiefer und Quarzporphyre; Topas fast ausschliesslich auf Quarzporphyrgängen und Bruchstücken; Zinnerz als feiner Krystallsand in den zersetzten Schuttmassen, in compacten Massen von ungewöhnlichen Dimensionen (von mitunter angeblich 10—20 t Inhalt) und in derben Platten, welche gangartig die Schuttmassen durchziehen; das Zinnerz ist häufig durch Brauneisen verunreinigt; Flussspath ist in der Trümmerlagerstätte ebenso selten wie sulfidische Erze. Unterhalb der eigentlichen Brown Face hat man indessen in einem Versuchsstollen sulfidische Erzgänge ähnlich den North Valley-Gängen angetroffen. Die Gänge scheinen sich dann in die Brown Face zu verlieren und so den einzigen Anhaltspunkt für eine Erklärung dieser Lagerstätte zu bieten.

Die echten Zinnerzseifen mit abgerolltem Material waren am Mount Bischoff nie von grosser Bedeutung. Man kennt sie am Tin Creek und Forth River, wo man auch das erste Zinnerz entdeckte, ohne übrigens zu einem Abbau der armen Lagerstätten zu schreiten. Vielleicht sind reiche secundäre Lagerstätten am Ost- und Süd-

fusse des Berges von Basalt bedeckt, die dann den Deep Leads des kalifornischen Goldbergbaus zu vergleichen wären. In dieser Richtung nur sind jedenfalls grössere und reichere Seifenablagerungen zu erwarten.

Genetischer Rückblick. Die in ihrer Zusammensetzung so verschiedenen Lagerstätten sind natürlich durch die Wirkung der verschiedensten, geologischen Factoren entstanden. Den Beginn der Zinnerzgenesis bildete das Empordringen des intrusiven Granits; es folgten alsdann Nachschübe des granitischen Magmas, welche in die durch tectonische Störungen entstandene Spalten des paläozoischen Schiefergebirges eindrangen. Eine Begleit- und Folgeerscheinung dieser Eruptionen war das Empordringen von fluor- und borhaltigen Dämpfen und von Minerallösungen, die denselben Weg wählten wie der empordringende und sich verfestigende Quarzporphyr. Die vorhandenen Zinnerzgänge sind Ausfüllungen von Spalten, welche gleichzeitig mit den heute von Quarzporphyr ausgefüllten entstanden. Während auf den ersteren Minerallösungen thätig waren, konnten die Pseudomorphoseprocesse auf den Quarzporphyrgängen nur durch Pneumatolyse entstehen. Am intensivsten umgewandelt ist der Quarzporphyr da, wo sich die Gänge kreisförmig scharen, von hier aus nimmt die Intensität nach allen Seiten gleichmässig ab bis zur Entfernung von ungefähr $^3/_4$ km, wo ursprüngliches, frisches Gestein ansteht. Die emporsteigenden Dämpfe und Lösungen drangen aber auch zu beiden Seiten der Gänge auf Spalten in die Schiefer ein und wandelten sie wenn auch in weniger intensiver Weise als den Quarzporphyr um. Die Zusammensetzung der die Veränderung bewirkenden Lösungen muss im Quarzporphyr eine andere als im Schiefer gewesen sein, denn die Schiefer sind arm an Zinnstein und Topas und reich an Turmalin, und der Quarzporphyr hat vorwiegend Topas und Zinnstein, während der allem Anschein nach erst später eingewanderte Turmalin zurücktritt. v. Fircks macht nun folgende Schlussfolgerungen: Der Turmalin scheint am spätesten gebildet zu sein, denn seine Nädelchen liegen auf Topas und Zinnstein und erfüllen Hohlräume des topasirten, Zinnstein führenden Gesteins; niemals waren sie gleichaltrig mit Topas und Zinnstein, die jedenfalls immer gleichzeitig und gleichartig entstanden, da sie sich bei der Krystallisation gegenseitig gehindert haben. Turmalin fand sich in einigen Fällen derartig mit Eisenspath verwachsen, dass an einer gleichzeitigen Entstehung beider Minerale nicht gezweifelt werden kann. Zinnstein, Topas und Turmalin scheinen also genetisch durchaus nicht so eng mit einander verknüpft zu sein, wie man gewöhnlich auf den Zinnerzlagerstätten anzunehmen pflegt.

Den bedeutendsten tectonischen Störungen war der Ostabhang des Mount Bischoff unterworfen, und zwar die Stelle, wo die Brown Face liegt. Hier entstanden nicht nur die heute von eruptivem Material ausgefüllten Spalten, sondern auch kleinere mit diesen parallel laufende, und das dazwischenliegende Gebirge wurde zertrümmert, wie das Beispiel des Queen Lode zeigt. Es entstand so ein Netzwerk von Klüften, welches mit zunehmender Teufe an Mächtigkeit verlieren musste, da die umgebenden Quarzporphyrgänge ein nach einem gemeinsamen Mittelpunkte geneigtes Einfallen haben. Die nicht von Eruptivgestein ausgefüllten Gänge erhielten Mineralfüllung analog den unterhalb der Brown Face erschlossenen Zinnerzgängen; von den Spalten aus wurden dann die dazwischenliegenden Nebengesteinskeile imprägnirt.

Das zertrümmerte Gebiet bot den zerstörenden Kräften wenig Widerstand, das leicht angreifbare Schiefermaterial wanderte zu Thal und liess die widerstandsfähigeren Quarzporphyre riffartig stehen. Die die heutige Brown Face umgebenden Quarzporphyrgänge haben das dazwischenliegende Schiefermaterial vor Wegführung bewahrt. Die ganze Masse wurde zersetzt und bis auf 90 m Tiefe in einen gewaltigen eisernen Hut umgewandelt. Wo man an der Oberfläche Bruchstücke von Quarzporphyr in der Brown Face findet, hat ein Zusammenbruch eines riffartig aufragenden Quarzporphyrwalls stattgefunden. Solche verwitterten und zusammengefallenen eruptiven Gesteinsmauern bildeten auch die übrigen Trümmerlagerstätten des Mount Bischoff. Nur so erklären sich Schuttmassen von über 30 m Mächtigkeit auf einer Berglehne von 45° Neigung. Da bei dem Zusammenbruch der Mauer ein Block den andern hielt und seinen Transport ins Thal verhinderte, ist auch die schwache Zinnführung der nahen Zinnseifen befriedigend erklärt.

Für die älteren Trümmerlagerstätten, welche unterhalb der White Face und im Felde der Old Don Co. gefunden worden sind, giebt es noch keine ausreichende Erklärung. Es scheint hier Material der Quarzporphyrgänge aus einer früheren Verwitterungsperiode mit Bruchstücken von eigentlichen Zinnerzgängen gemengt zu sein.

v. Fircks weist nun mit Recht auf die grosse Analogie zwischen den beschriebenen Lagerstätten und dem Topasvorkommen des

Schneckensteins hin. Selbst die Verwitterungserscheinungen sind dieselben. Nur für die Brown Face fehlt das entsprechende Vorkommen auf dem Schneckenstein, dessen vereinzelte sich kreuzende Zinnerzgänge, wie sie auf Friedrich August Fundgrube und Himmelfahrt Fundgrube gebaut werden, mit der Brown Face und ihrer Bildung nicht verglichen werden können. Während übrigens am Mount Bischoff sich Zinnstein und Turmalin geradezu zu meiden scheinen, findet man auf den sächsischen Lagerstätten viele Beweise für das Gegentheil angeführt.

Krusch.

Litteratur.

9. Furchheim, F.: Bibliografia della Isola di Capri e della Penisola Sorrentina aggiuntavi la bibliografia di Amalfi, Salerno e Pesto anticamente Posidonia o Paestum in Lucania. Neapel 1899. Pr. 4 M.

Dem ersten Bande seiner Bibliografia della Campania, der Bibliografia del Vesuvio, die allgemeine Anerkennung fand, hat Furchheim sehr bald den zweiten folgen lassen, der abermals einen Beweis für den Fleiss und das Verständniss des Verfassers für derartige Arbeiten erbracht hat. An Umfang allerdings steht diese neue Zusammenstellung mit ihren 211 Büchern und sonstigen Abhandlungen über Capri, unter denen sich 14 geologische und mineralogische Arbeiten befinden mit 194 Titeln über die sorrentinische Halbinsel — 27 geologische und mineralogische — und 189 über Amalfi, Salerno und Pesto, wovon 11 geologischen und mineralogischen Inhaltes, der Bibliografia del Vesuvio mit ihren 1877 Titeln bei weitem nach. Trotzdem aber ist die Mühe einer Sammlung und Sichtung auch dieses weniger umfangreichen Materiales nicht geringer zu veranschlagen. Ein grosser Theil der aufgeführten Schriften nämlich liegt in dem Bücherchaos einiger wenigen italienischen Bibliotheken vergraben und ist daher fast gänzlich unzugänglich, oder aber die Arbeiten wurden oft in recht unbekannten und wenig verbreiteten Zeitschriften veröffentlicht. Für derartige, sonst für manche Arbeit ganz verlorene Veröffentlichungen wurden kurze, oft kritische Inhaltsangaben beigefügt, die der Furchheim'schen Bibliographie einen erhöhten Werth verleihen. *Dr. G. Maas.*

10. Knett, J.: Das erzgebirgische Schwarmbeben zu Hartenberg vom 1. Jänner bis 5. Feber 1824. Sep.-Abdr. Lotos 1899. Prag 1899. 25 S. m. 3 Taf.

Auf Grund zeitgenössischer Berichte versuchte der Verfasser den Verlauf und den Umfang einer bereits fast völlig vergessenen Erdbebenperiode darzustellen, die ungefähr das gleiche Gebiet betraf wie die fünfwöchentliche Schütterperiode im Oktober und November 1897. Diese beiden Erdbebenperioden zeigen derartige Uebereinstimmungen, dass es sich nach des Verfassers Ansicht nicht nur um äusserliche Aehnlichkeiten, sondern auch wirkliche Uebereinstimmung, um einen bestimmt charakterisirten Bebentypus handelt, für den Knett die charakteristische Bezeichnung Schwarmbeben vorschlägt, deren Hauptkennzeichen neben häufiger Wiederholung besonders das Intermittiren der Stösse ist.

Dieselbe Erschütterungsperiode wurde fast gleichzeitig aber unabhängig von Knett durch A. Belar-Laibach untersucht, der indessen, wie Knett nachweist, infolge von Ortsverwechselungen sowohl das Schüttergebiet im Allgemeinen als auch die Verbreitung gleich starker Wirkungen ungenau angiebt und dadurch zu weiteren Fehlschlüssen veranlasst wird. *Dr. G. Maas.*

11. Letsch, E., Dr.: Die Schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss. Geotechnische Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz. Lieferung 1. Bern, Schmid & Francke. 269 S. mit 1 Tab., 2 Profiltaf. und 5 Kartenskizzen in Farbendruck, 5 Zinkographien und zahlreichen Tabellen im Text. Pr. 8 M.

Die erste Lieferung der „Geotechnischen Serie" (s. dieses Heft S. 93) bildet einen stattlichen Band mit zahlreichen Tafeln und entstand infolge eines Auftrages der „Schweizerischen Kohlencommission" an Herrn Dr. Letsch. Natürlich musste, da heute nur an ganz vereinzelten Stellen noch Betrieb stattfindet, das historische Moment bei der Lösung eine grosse Rolle spielen. Die Durchsicht des zahlreichen vorhandenen Materials, der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, der Mittheilungen, Verhandlungen, Berichte, Bulletins, Mémoires u. s. w. der verschiedenen naturforschenden Gesellschaften der Schweiz, des umfangreichen Nachlasses des Prof. Arnold Escher v. d. Linth und zahlreicher Schriften im Staatsarchiv Zürich war eine höchst mühsame Arbeit, welcher sich neben dem Autor zum Theil der jetzt in Argentinien weilende Dr. Leo Wehrli mit unterzog. Zu diesem Material kamen die eigenen Beobachtungen Letsch's im Felde, und es enstand so ein reicher Stoff, welcher nach Kantonen geordnet wurde.

Der Autor schildert die Molassekohlen im Kanton Luzern (Luzern und Umgegend; Bergwerk am Sonnenberg bei Littau): Zug, Schwyz, Zürich (Bergwerk Käpfnach, Bergwerk Riedhof und oberes Reppischthal, Unteres Reppischthal, Sihthal, Bergwerk Elgg, Bergwerk Raat, Tössthal und Umgebung, Bachtel und Umgebung, Wehnthal und Regensdorferthal, Unteres Limmatthal des Kantons Aargau, Uebriger Theil des Kantons Zürich); Thurgau (Bergwerk Herdern, Uebriger Theil des Kantons Thurgau): Schaffhausen, St. Gallen (Bergwerk Rufi, Niederuzwil, Echeltswil bei Goldingen, St. Gallen und Umgebung, Uebriger Theil des Kantons St. Gallen): Appenzell.

Auf den genaueren Inhalt der Abhandlung die jedes Vorkommen ausserordentlich ausführlich behandelt, möchte ich hier nicht eingehen; d. Z. 1899 S. 222 haben wir eine Uebersicht gegeben, welche zur oberflächlichen Orientirung genügt.

Anführen möchten wir hier nur die Ansicht Letsch's über die Zukunft des Molassekohlenbergbaus östlich der Reuss:

Die obere und im geringen Grade auch die untere Süsswassermolasse ist sehr reich an Kohlenflötzen, die aber leider noch unbauwürdig sind. Die Minimalgrenze der Abbauwürdigkeit bei technich sicherem Betriebe dürften 25—30 cm sein, aber auch nur für den Fall, dass Fahrung, Wasserhaltung und Wetterführung günstig sind und eine vortheilhafte Verwendung der Nebenproducte stattfinden kann. Das Vorhandensein noch nicht gefundener abbauwürdiger Lagerstätten ist nicht absolut ausgeschlossen aber höchst unwahrscheinlich. Von neuen Schürfungen oder gar Bohrungen im Molassegebiet muss man durchaus abrathen, da ein den Kosten entsprechendes Resultat fast undenkbar ist. *Krusch.*

12. Preussen: Geologisch-agronomische Specialkarte von Preussen u. d. Thür. Staaten i. M. 1:25000. Herausgegeben von der kgl. preussischen geolog. Landesanstalt[1]) in Berlin. Lieferung 67: die Blätter Kreckow, Stettin, Gr. Christinenberg, Colbitzow, Podejuch und Alt-Damm, zusammen ca. 13 Quadratmeilen. — Lieferung 76: die Blätter Polssen, Passow, Cunow, Greiffenberg, Angermünde und Schwedt, zusammen ca. 13 Quadratmeilen. Ferner nordwestlich von Prenzlau die Blätter Woldegk und Fahrenholz, zusammen ca. $2^1/_2$ Quadratmeilen. Berlin, Paul Parey. Preis jedes Blattes einschliesslich der Bohrkarte und der Erläuterungen 3 M.

Von der Direction der Kgl. geol. Landesanstalt wird uns über die neuerdings publicirten Kartenlieferungen Folgendes mitgetheilt:

Da die geologisch-agronomischen Karten für die Landwirthschaft ein hervorragendes praktisches Interesse haben, indem in denselben und in den zugehörigen Bohrkarten und Bohrregistern, ausser den geologischen, die Boden- und die Untergrundsverhältnisse sowie die Wasserverhältnisse des Untergrundes angegeben und in den beigefügten Erläuterungsheften näher besprochen sind, werden die Grundbesitzer, die Gemeinde- und Gutsvorstände dieser Gegend hierauf aufmerksam gemacht.

Jedem einzelnen geologischen Blatte ist eine Bohrkarte im gleichen Maassstabe mit den eingetragenen agronomischen Bohrungen, sowie ein Erläuterungsheft beigegeben. Die Erläuterungen enthalten nach einem Vorwort einen geognostischen, einen agronomischen, einen analytischen Theil und ein Bohrregister. Das letztere enthält die Bodenprofile von sämmtlichen in der Bohrkarte durch Punkte und Zahlen angegebenen 1—2 m tiefen Bohrungen in übersichtlicher Weise geordnet. Da jedes Blatt, welches ungefähr 20 Gemeinde- und Gutsbezirke enthält, mit durchschnittlich 1500 Bohrungen besetzt ist, kann sich jeder Landwirth über die Grund- und Bodenverhältnisse etc. seiner Gegend genau unterrichten.

Neuste Erscheinungen.

Bertrand, Marcel: La nappe de recouvrement des environs de Marseille. Lame de charriage et rapprochement avec le bassin houiller de Silésie. Bull. Soc. géol. de France. T. 26. 1898 S. 632—652 m. 5 Fig.

Blayac, J.: Sur l'existence probable du Trias gypso-salin dans le Sud de la province de Constantine. Bull. Soc. géol. de France. T. 26. 1898. S. 578—581.

Böckh, Hugo, Prof. u. Assist. a. Kgl. Ung. Josephs-Polytechnicum: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Maros. Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. XIII. Bd. 1. Heft. Budapest 1899. 62 S. m. 1 geol. Karte, 8 Taf. u. 5 Prof. i. Text.

Brown, Nicol u. Turnbull, Charles Corbett: A century of Copper. Part 1. Statistics. London 1899. 29 S.

Eichleiter, C. F.: Ueber das Vorkommen und die chemische Zusammensetzung von Anthraciden aus der Silurformation Mittelböhmens. (Steinkohle im Diabas von Radotin; Steinkohle im Dolomit von Přidolí; Bergtheer und Kohle von Karlstein, Kuchelbad und Přidolí). Verhandlg. d. geol. Reichsanst. Wien 1899. S. 348—362.

v. Fircks, W. Freiherr, in Freiberg in Sachsen: Die Zinnerzlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien. I. Allgemeines über den Mt. Bischoff und seinen geologischen Aufbau. II. Die analogen Verhältnisse am Schneckenstein. III. Die speciellere Geologie des Mt. Bischoff. a) Die nicht umgewandelten Gesteine. b) Die umgewandelten Gesteine: 1. Die umgewandelten Schiefer. 2. Die umgewandelten Quarzporphyre. c) Die eigentlichen Erzlagerstätten: 1. Der zinnsteinführende Quarzporphyr. 2. Die Lagerstätten im umgewandelten Schiefer. 3. Gänge der Zinnerzformation. 4. Eluviale Lagerstätten. IV. Genetischer Rückblick. Z. d. Deutsch. geol. Ges. LI. Bd. III. Heft. S. 431 bis 464 m. 2 Fig. u. Taf. 27 u. 28. (Referat S. 86 bis 90 dieses Heftes.)

Kirschniok, J. in Zabrze: Aufschlüsse der Steinkohlengruben kons. Concordia und Michael, Emmy II, Zabrze, Neue Abwehr, Deutsch-Lothringen und Saargemünd bei Zabrze und Jungfrau Metz bei Mikultschütz. Mit einem Vorwort von Fr. Bernhardi, Zalenze. Zeitschr. d. Oberschl. Berg- u. Hüttenm. Ver. 1899. S. 413—420.

Lotti, B., Ing.: Sui Giacimenti Ferriferi dell'Isola d'Elba. Estratto dalla Rassegna Mineraria Vol. XI n. 10: 1. ottobre 1899. Torino 1899. 7 S.

Derselbe: Rilevamento geologico nei dintorni del Lago Trasimeno, di Perugia et d'Umbertide. Relazione sulla campagna del 1898. Estratto dal Bollettino del R. Comitato geologico 1899 n. 3. Roma 1900. 14 S.

Maurice, M.: Note sur les gisements de charbon de la ferme Syferfontein n° 32 et fermes limitrophes. District minier de Krugersdorp (Transvaal). Soc. d. l'Ind. min. Comptes rendus mens. Oktbr. u. Novbr. 1899. S. 235—244.

Thalen, Rob.: Om de magnetiska mätningarna a järnmalmfälten. Jernkontorets Annaler 1899. Stockholm. 23 S. m. 2 Fig.

Wallerant, Fred.: Groupements cristallins. Scientia No. 6. 1899.

[1]) Ueber die geologischen Specialaufnahmen Preussens vergl. d. Z. 1893 S. 2, 89 u. 212; 1895 S. 46 u. 181; 1896 S. 372; 1898 S. 69 u. 173; 1899 S. 104 u. 141.

Notizen.

Goldproduction der Welt im Jahre 1899.

Eine annähernde und recht genaue Schätzung der Weltgoldproduction findet sich im Engin. and Min. Journal vom 6. Januar. Aus der Vergleichung mit den genauen Angaben für das Jahr 1898 ergiebt sich, dass die Production des letztgenannten Jahres, welche einen Werth von $ 289 147 779 hatte, noch bedeutend überschritten wurde. Im Jahre 1899 wurden $ 313 954 468 gewonnen, das bedeutet eine Zunahme von $ 24 806 689 trotz des Ausbruchs des südafrikanischen Krieges.

	1899.		1898.	
	Kilogramm.	Werth. Dollars.	Kilogramm.	Werth. Dollars.
Nordamerika:				
Vereinigte Staaten	109 069,0	72 483 055	97 932,9	65 082 430
Canada	27 159,9	18 049 593	20 613,9	13 700 000
Neu-Fundland	93,3	62 010	93,3	62 010
Mexiko	13 959,3	9 277 351	12 393,5	8 236 720
Centralamerika	789,9	525 000	789,9	525 000
Südamerika:				
Argentinien	473,8	314 907	473,8	314 907
Bolivia	500,0	332 300	500,0	332 300
Brasilien	3 809,3	2 531 687	3 809,3	2 531 687
Chile	2 118,0	1 407 623	2 118,0	1 407 623
Columbien	5 567,3	3 700 000	5 567,3	3 700 000
Ecuador	199,2	132 400	199,2	132 400
Brit. Guyana				
Holl. Guyana	5 770,0	3 844 962	5 739,0	3 814 150
Franz. Guyana				
Peru	309,7	205 827	309,7	205 827
Uruguay	57,9	38 506	57,9	38 506
Venezuela	1 224,9	814 067	1 224,9	814 067
Europa:				
Oesterreich	153,5	102 000	67,6	44 927
Ungarn	3 068,0	2 038 993	3 068,0	2 038 993
Frankreich	276,0	183 430	276,0	183 430
Deutschland	2 976,9	1 978 353	2 847,0	1 892 116
Italien	329,3	218 862	316,0	210 014
Norwegen	15,5	10 301	15,5	10 301
Russland	36 220,8	24 072 344	37 217,0	24 734 418
Spanien	413,0	274 480	413,0	274 480
Schweden	160,0	106 318	113,3	75 299
Türkei	12,0	7 975	12,0	7 975
Ver. Königreich	9,8	6 495	42,1	27 980
Asien:				
China	9 992,8	6 641 190	9 992,8	6 641 190
Britisch Indien	12 786,7	8 498 571	11 684,9	7 765 807
Japan	1 073,3	713 300	1 073,3	713 300
Korea	1 646,1	1 094 000	1 646,1	1 094 000
Malayische Halbinsel	777,5	516 750	777,5	516 750
Borneo	150,5	100 000	150,5	100 000
Afrika:				
Südafrikanische Republik	110 010,4	73 108 650	117 470,3	78 070 761
Rhodesia	1 671,7	1 110 953	652,5	433 682
Westküste	1 083,7	720 248	1 083,7	720 248
Madagaskar	601,9	400 000	601,9	400 000
Australasien	117 494,3	78 082 171	93 732,3	62 294 481
Zusammen	472 025,2	313 954 468	435 075,9	289 147 779

Wäre der Betrieb der südafrikanischen Goldgruben nicht durch den Krieg unterbrochen worden, so dürfte die Mehrproduction ungefähr $ 20 000 000 höher sein.

Die höchste Production hat Australasien, Transvaal folgt an zweiter Stelle, den dritten Platz nehmen die Ver. Staaten, den vierten Russland, den fünften Canada und den sechsten Mexiko ein.

Unter den Gold producirenden Staaten der Ver. Staaten steht Colorado obenan, es folgen dann Californien, Süd-Dakota und Alaska. Im erstgenannten Staat ist die Productionszunahme Cripple Creek und Leadville zu verdanken. Eine bedeutende Förderung ist auf den alten Gruben auf Douglas Island zu verzeichnen; in den Seifen des amerikanischen Yukon-Districtes gewann man über $ 2 000 000. Die Ausbeute der Seifen in der Nähe des Cape Nome, welche erst vor wenigen Monaten entdeckt wurden (s. d. Z. 1899 S. 434) wird auf $ 3 000 000 veranschlagt.

Das in der Weltproduction an erster Stelle stehende Canada verdankt seine grosse Ausbeute dem Yukondistrict, der im verflossenen Jahre $ 14 000 000 geliefert haben soll.

Die Weltgoldproduction ist bis jetzt an folgenden Stellen d. Z. abgehandelt worden: Jahrgang 1894 S. 215 für die Jahre 1850—1889 und S. 408 für die Jahre 1891—1893; Jahrgang 1895 S. 502; Jahrgang 1896 S. 83 für 1895; Jahrgang 1898 S. 117, 175 und 176 für das Jahr 1897; Jahrgang 1898 S. 263 für 1850—1896; 1898 S. 337 für 1888—1897; 1898 S. 370 für das erste Halbjahr 1898; 1899 S. 107 für 1891 und 1896; 1899 S. 337 und 407 für 1898; 1900 S. 27 für 1898 Januar bis Oktober.

Westfälische Kohle. Nach dem Jahresberichte der Börse zu Essen mussten die Exportmengen im Jahre 1899 mit Rücksicht auf die gewaltige Inanspruchnahme der Kohlenindustrie durch den inländischen Consum erheblich eingeschränkt werden. Der Wettbewerb der englischen Kohle namentlich an den Küsten wurde nicht als drückend empfunden. Vereinzelt war die Einfuhr fremder Kohle sogar nothwendig zur Deckung des vorhandenen Bedarfs.

Die Durchschnittspreise des Bezirks stellten sich in den letzten Jahren in Mark pro Tonne wie folgt:

	1890	1893	1894	1896	1897	1898	1899
Flammkohlen	12,36	7,58	8,70	8,03	8,57	8,84	9,13
Fettkohlen	10,72	7,29	8,00	8,25	8,85	9,08	9,27
Magere Kohlen	11,00	7,50	7,50	7,67	8,32	8,59	8,88
Gaskohlen	14,58	9,79	10,50	10,17	11,17	11,46	11,75
Hochofenkoks	19,78	11,00	11,00	12,02	13,87	14,00	14,37
Giessereikoks	22,00	14,00	14,00	14,23	15,96	16,25	16,69
Brechkohle I und II	22,61	15,25	15,25	15,19	16,54	16,75	17,27
Brikets	14,64	9,75	9,75	10,19	10,92	11,21	12,08

Vergl. d. Z. 1896 S. 83, 1898 S. 117 u. 304, 1899 S. 149 u. 238.

Steinkohlenproduction der Ver. Staaten im Jahre 1899. (1898.) Es wurden gewonnen an bituminösen Kohlen 170410732 (149875737) metr. t im Werthe von $ 156675876 (128419354). Der Werth pro t betrug also $ 0,92 (0,86). Cannelkohle lieferte nur der Staat Kentucky 36288 (45259) t; Werth pro t $ 2,76 (2,98). Die Anthracitausbeute vertheilt sich auf Colorado 38348 (48831) short t und auf Pennsylvanien 56659177 (81311652) short t; im Ganzen wurden also gewonnen 51435657 (47943940) t im Werthe von $ 90193548 (81445937); der Durchschnittspreis pro t betrug $ 1,75 (1,70). Die Gesammtproduction der Ver. Staaten an Kohlen betrug demnach 221882677 (197864936) t im Werthe von $ 246969424 (209999991); der Durchschnittspreis pro t betrug $ 1,11 (1,06).

An Koks gewann man 17549562 (14422387) t im Werthe von $ 34431360 (30505563); Durchschnittswerth pro t $ 1,96 (2,12).

Vergl. d. Z. 1894 S. 68, 422; 1897 S. 367 für 1895 und 1896; 1898 S. 152, 301, 340 für 1897; 1899 S. 377 für 1898.

Geotechnische Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz. Der erste Band der „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, herausgegeben von der geologischen Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft auf Kosten der Eidgenossenschaft“ erschien 1862. Im Jahre 1888 war die erste Bearbeitung der Karte 1:100000 vollendet, und bis 1898 wurden die ersten 30 Textbände mit Ausnahme der Lieferungen 26 und 29 veröffentlicht. 1891 begann eine „neue Serie“ der „Beiträge“, von welcher bis jetzt der neunte Band vollendet ist. Der erste Band der Beiträge führte einen doppelten Umschlagtitel, nämlich 1) „Beiträge zur Geologie der Schweiz“ (Matériaux pour la Géologie de la Suisse) und 2) „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“ (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse). Man hatte also nicht nur die geologische Karte im Auge, sondern überhaupt die geologische Erkenntniss der Schweiz. Im Laufe der Jahre verschwand der richtige Titel „Beiträge zur Geologie der Schweiz“, um dem viel weniger treffenden „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“ Platz zu machen. Die jetzt nothwendige Titelcorrectur ist mitten in der „Neuen Serie“ nicht gut vorzunehmen, rechtfertigt sich aber durchaus bei der „Geotechnischen Serie“. Schon früher wurde in den Beiträgen ein besonderer Abschnitt den nutzbaren Mineralien gewidmet; Lieferung 27, 1883, beschäftigte sich sogar ausschliesslich mit Heinrich Gerlach und dem Bergwesen des Wallis. Vergl. d. Z. 1894 S. 297, 1898 S. 223.

Die Entstehung der geotechnischen Serie ist folgende: Auf Veranlassung des Ständeraths Bossy von Freiburg wurde im Nationalrathe im Jahre 1898 ein Antrag angenommen, nach welchem der Bundesrath eingeladen wurde, die Frage zu prüfen, ob es nicht angemessen wäre, „eine von Karten begleitete Monographie der Schweiz rücksichtlich ihrer industriell verwerthbaren Rohstoffe“ herauszugeben. Zu diesem Zwecke wurde eine jährliche Summe von 5000 Fr. bewilligt.

Die schweizerische geologische Commission sandte dann 1899 ein Programm, welches vorschlug, unter dem Namen „schweizerische geotechnische Commission“ eine Subcommission der schweizerischen geologischen Commission zu bilden. Die Aufgaben derselben sind folgende:

1. Revision und Ergänzung der 1883 erschienenen Rohmaterialkarte der Schweiz.

2. Publication von Monographien mit Specialkarten über die Technik wichtiger Rohstoffe der Schweiz: Torf, Kohle, Petroleum, Asphalt, Salze, Gyps, Thone, Cementsteine, Wetterkalke, Kalke, Sande, Schiefer, Bausteine, Ofensteine, Erze, Mineralien für Handel und Schleifereien u. s. w.

Die nicht nur auf das Vorkommen, sondern auch auf die technische Schätzung gerichteten Untersuchungen werden nach Mineralien und nicht nach Gegenden ausgeführt.

3. Den Abschluss der Forschungen wird eine vollständige Rohmaterialienkarte bilden, die alle Ergebnisse der Specialuntersuchungen enthalten soll.

Die Publicationen der „Geotechnischen Commission“ sollen eine eigene „geotechnische Serie“ der Beiträge zur Geologie der Schweiz bilden.

Mit den obengenannten geringen Mitteln lassen sich natürlich keine umfangreichen Publicationen und Untersuchungen ausführen. Indessen kommen der neuen geotechnischen Commission die Arbeiten der älteren Subcommission der „Schweizerischen Kohlencommission“ (vergl. d. Z. 1896 S. 375, 1898 S. 224) zu Gute.

Auf die erste Lieferung der geotechnischen Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz, „Die Schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss“, (E. Letsch) wurde dieses Heft S. 90 näher eineingegangen.

Ueber die geologischen Karten und die geologische Landesaufnahme der Schweiz wurde d. Z. 1894 S. 297 von C. Schmidt ein ausführlicher Aufsatz veröffentlicht; im übrigen siehe über die Geol. Commission und Kohlencommission d. Z. 1893 S. 482, 1894 S. 422, 1896 S. 375, 1898 S. 223 und 224 und 1899 S. 222.

Die Gewerkschaft und das neue Handelsgesetzbuch. Nach § 2 des am 1. Januar 1900 in Kraft getretenen Handelsgesetzbuches vom 10. Mai 1897 gilt ein gewerbliches Unternehmen, das nach Art und Umfang einen in kaufmännischer Weise eingerichteten Geschäftsbetrieb erfordert, als Handelsgewerbe, und der Unternehmer desselben ist verpflichtet, sich in das Handelsregister eintragen zu lassen. Nach der Denkschrift zum H.G.B. bezieht sich diese Vorschrift auch auf den Fall, dass mehrere Personen in gesellschaftlicher Vereinigung ein unter den citirten § 2 fallendes Gewerbe betreiben. Eine Ausnahme macht Art. 5 des Einführungsgesetzes zum H.G.B. für Bergwerksgesellschaften, die nach den Vorschriften der Landesgesetze nicht die Rechte einer juristischen Person besitzen; auf diese soll der § 2 H.G.B. keine Anwendung finden.

Die Gewerkschaft hat nach preussischem Berggesetze und nach der Mehrzahl der übrigen deutschen, dem preussischen nachgebildeten Berggesetze unbestritten juristische Persönlichkeit. Da aber auch das Erforderniss eines nach Art und Umfang kaufmännisch eingerichteten Geschäftsbetriebes bei fast allen Gewerkschaften zutreffen wird, so unterliegen solche Gewerkschaften vom 1. Januar cr. ab der Eintragungspflicht und haben dann Kaufmannseigenschaft mit allen daraus sich ergebenden civil- und öffentlich rechtlichen Folgen. *F.*

Kleine Mittheilungen.

Nach Vogt ist der jährliche Verbrauch der wichtigsten Metalle in Tonnen in den letzten Jahren folgender: Eisen etwas über 30 Mill.; Blei 600 000 bis 650 000, Zink 400 000, Kupfer beinahe 400 000, Zinn 75 000, Nickel etwa 4000 und Aluminium über 2000 t.

Während des ersten Halbjahrs 1899 lieferten die belgischen Hochöfen und Eisenwerke 502 585 metr. t Roheisen, 250 730 Schmiedeeisen und 359 170 Stahl. Vergl. d. Z. 1898 S. 119, 152, 255, 297, 304; 1899 S. 29, 63, 266, 380.

Die Steinkohlenproduction Belgiens erreichte 16 420 410 metr. t. Es waren 113 Steinkohlengruben in Thätigkeit. Vergl. d. Z. 1898 S. 119; 1899 S. 31.

Vereins- u. Personennachrichten.

Die **preussische geol. Landesaufnahme** kam am 6. Februar d. J. in der 17. Sitzung des preussischen Abgeordnetenhauses zur Sprache. Wir geben jene Erörterungen nach dem amtlichen stenographischen Bericht hier wörtlich wieder[1]):

Abgeordneter Macco: Meine Herren, die Geologische Landesanstalt erfreut sich unbestritten eines hervorragenden Ansehens im Inlande und Auslande. Sie hat dies zu verdanken der ausgezeichneten Thätigkeit des leider vor Kurzem verstorbenen Directors und der aufopfernden Arbeit eines grossen Theils ihrer Beamten. Wenn trotzdem Klagen über die Thätigkeit der Geologischen Landesanstalt in den letzten Jahren in stärkerem Maasse hervorgetreten sind, so steht dies in keinem Widerspruch mit dieser Anerkennung; denn die Klagen beziehen sich nicht auf die Leistungen, sondern lediglich auf die Art des Fortschreitens der Arbeiten der Geologischen Landesanstalt, und in der Richtung eines zu langsamen Fortschreitens ihrer Arbeiten dürften die Klagen einer gewissen Berechtigung nicht entbehren.

In erster Linie beziehen sich dieselben ja auf die agronomisch-geologischen Karten, die unzweifelhaft, um ihren Zweck zu erfüllen, zu spät zur Ausgabe gelangen. Es ist dringend wünschenswerth, dass dafür gesorgt werde, die Geologische Landesanstalt mit denjenigen Kräften zu versehen und auszustatten, die es ihr ermöglichen, die agronomisch-geologischen Karten zu einer richtigen, für ihre Zwecke benutzbaren Zeit herauszugeben.

Im Weiteren beziehen sich die Klagen auf die langsame geologische Kartirung des Königreichs Preussen, und in dieser Beziehung ist es auch unzweifelhaft, dass der Fortschritt dieser Arbeiten nicht im Verhältniss steht zu dem Anspruch, den das Gewerbe heute an diese Arbeiten machen kann. Es darf wohl mit Recht verlangt werden können, dass diese Arbeiten dem Gewerbe vorschreiten und Gewerbe und Industrie hervorriefen. Leider ist es heute in den meisten Fällen umgekehrt: die Karten kommen zu einer Zeit heraus, vor der sie längst hätten benutzt werden müssen. Es ist dringend wünschenswerth, dass auch in dieser Richtung die Geologische Landesanstalt in die Lage versetzt werde, ihre Aufgabe rascher als bisher zu erfüllen.

In der letzten Zeit hat sich die Kartirung der geologischen Karten vorwiegend dem Flach-

[1]) Vergl. den Bericht über die Sitzung vom 6. März 1895 d. Z. 1895 S. 181—183.

lande zugewandt, und ich bedauere dies keineswegs; denn das Bedürfniss lag zweifellos vor. Ich wünsche vielmehr, dass die geologischen Untersuchungen im Osten noch gründlicher als bisher geschehen. Wenn die Königliche Staatsregierung so dafür interessirt ist, dass die wirthschaftliche und industrielle Entwicklung der östlichen Provinzen gefördert wird, dann ist es nothwendig, dass sie dies auch durch eine thatkräftige Unterstützung beweist und dafür sorgt, dass diejenigen Aufschlüsse im Osten erfolgen, die in erster Linie nothwendig sind, um einer Industrie ihre natürliche Grundlage in den dort vorhandenen Mineralien zu geben. Die Hauptgrundlage einer gesunden Industrie ist billige Krafterzeugung aus den von der Natur einem Lande gegebenen Hülfsmitteln. Gerade in dieser Beziehung lassen die Aufschlüsse im Osten noch viel zu wünschen übrig. Zur Förderung dieses Zweckes ist es dringend nothwendig, dass durch eine grössere Anzahl von Tiefbohrungen festgesetzt wird, was für nutzbare Mineralien und Brennstoffe dort vorhanden sind.

Bei der Bevorzugung, die in der letzten Zeit das Flachland erhalten hat, die ich ihm vollständig gönne, sind die Gebirgslandschaften in Rückstand gekommen, und zwar gerade diejenigen, denen ein Aufschluss in allererster Linie nothwendig ist. Nicht die hochindustriell entwickelten Gegenden bedürfen so dringend der geologischen Aufschlüsse als die minder entwickelten, ärmeren, abgelegenen Gegenden. Ich wünsche, dass die Geologische Landesanstalt in der Lage wäre, den Segen ihrer Arbeiten allen Landestheilen in gleichem Maasse zukommen zu lassen. Das muss erreicht werden. Und dazu muss die Geologische Landesanstalt mit den erforderlichen Hülfskräften und Mitteln ausgestattet weaden.

Bei den Arbeiten der Geologischen Landesanstalt, wie sie bisher in den Kartirungen erfolgt sind, ist das Verhältniss zwischen dem Publicum und der Anstalt bezüglich der ausführenden Beamten ein, wie ich sagen möchte, ziemlich armes gewesen. Es ist für die Ausnutzung der Aufschlüsse unbedingt nothwendig, dass engere Beziehungen zwischen den ausführenden Beamten und dem Publicum herbeigeführt werden. Es ist nothwendig, die Verwerthung der Geologie für die Praxis in einem anderen Maassstabe als bisher herbeizuführen. Es kann nicht bloss Aufgabe der Geologen sein, schöne Karten anzufertigen, sondern in erster Linie das Publicum über die geologischen Aufschlüsse aufzuklären und dadurch Anlass zu geben, diese Aufschlüsse für die Entwickelung gewerblicher Betriebe zu benutzen.

Also diese Ausdehnung der Kartenaufnahme nach ihrer praktischen Seite hin möchte ich entschieden gefördert wissen. Es hängt diese Frage unzweifelhaft zusammen mit einer weiteren Ausdehnung der Thätigkeit der Geologen in Bezug auf die Feststellung der Verwendungsart der erforschten Mineralien und Gesteinsmassen zu praktischen Zwecken, und in dieser Richtung halte ich es ebenso für nothwendig, dass die Geologische Landesanstalt in eine lebhaftere Verbindung mit der Mechanisch-technischen Versuchsanstalt tritt, um die Aufschlüsse, die sie macht, in höherem Maasse als bisher zu verwerthen.

Eine andere Frage der Verwerthung der geologischen Aufschlüsse liegt in ihren Beziehungen zur Eisenbahnverwaltung. Meine Herren, wenn heute eine Bahn geplant wird, wendet sich die betreffende Eisenbahndirection in der Regel an die Bergbehörde und erhält von der Bergbehörde eine genügende Auskunft über das, was an gewerblichen Betrieben vorhanden ist und was noch auf Grund des Vorhandenen weiter entwickelt werden kann. Keine Auskunft aber erhält sie über das, was in der Erde noch vorhanden ist, und was daraus für die Zukunft zu entwickeln möglich ist. Daraus entstehen für die Beurtheilung unserer Eisenbahnanlagen, für die Beurtheilung der Frage, ob wir Hauptbahnen oder Nebenbahnen bauen sollen, die allerbedenklichsten Folgen. Wir finden in der Praxis bei einer ganzen Anzahl von Bahnen, dass dieser Punkt übersehen worden ist und man sich vorher eine genügende Sicherheit über die Entwickelungsfähigkeit der betreffenden Gegend nicht verschafft hat. In Folge dessen finden wir heute Nebenbahnen in Gegenden, die durch den Reichthum ihrer Mineralien und Gesteinsmassen vollständig in der Lage sind, Vollbahnen zu beschäftigen, — ein Fehler, der kaum wieder gut gemacht werden kann. Die Eisenbahnverwaltungen müssen also in Bezug auf die wirthschaftlichen Vorarbeiten für Eisenbahnen mehr in Verbindung mit der praktischen Geologie treten.

Im Weiteren ist aber auch die Tracirung unserer Eisenbahnen bisher noch vielfach auf mangelhafte Information fundirt. Wir haben es ja erlebt, dass die Ausführung der Bauten uns in Verhältnisse gebracht haben, die eine unendliche Zeit und unendliche Kosten erfordern, um das Versäumniss nachzuholen. In den meisten Fällen würde das vermieden werden, wenn die Herren Baubeamten sich herabgelassen hätten, mit der Geologischen Landesanstalt in Beziehung zu treten, und versucht hätten, auf Grund der Erfahrungen, die diese Herren gemacht haben, ihre Tracirungen zu machen und ihre Linien zu legen. Es wäre Zeit und Geld erspart worden, und ich spreche den dringenden Wunsch aus, dass diese Beziehungen zwischen den verschiedenen Ressorts lebhafter und enger werden, um den Nutzen, den die Geologische Landesanstalt schafft, auch für andere Ressorts zur Ausbeutung zu bringen.

Eine weitere erwähnenswerthe Frage, die vielleicht — ich weiss nicht, wie die Verhandlungen im Augenblick stehen — von acuter Bedeutung ist, finde ich in den Beziehungen der Geologischen Landesanstalt zur Bergakademie, und wenn ich vorhin Werth darauf gelegt habe, dass gerade die Arbeiten unserer Geologischen Landesanstalt für die Praxis verwerthbar gemacht werden, so lege ich noch viel mehr Werth darauf, dass die Geologische Landesanstalt in enger Verbindung mit der Bergakademie bleibt. Ich halte es für absolut nothwendig, dass Theorie und Praxis sich gegenseitig ergänzen und uns in dieser Ergänzung ein lebensfähiges Institut erhalten bleibt zum Segen unseres gesammten Bergbaues und unserer gewerblichen Verhältnisse.

(Abgeordneter Dr. Schultz [Bochum]: Sehr richtig!)

Wenn ich aus meinen Ausführungen den Schluss ziehe, so halte ich es für dringend wünschenswerth, dass die etatsmässigen Stellen in der Geologischen Landesanstalt eine Vermehrung erfahren, um ihre Aufgaben zu erweitern und dieselben in einer den Verhältnissen und billigen Ansprüchen entsprechenden Weise zur Ausführung zu bringen. Es ist ferner dringend wünschenswerth, dass die Aufgaben der Landesanstalt in höherem Maasse als bisher durch tiefere Bohrversuche ergänzt werden, und dass zu diesem Zweck der Posten für Bohrversuche, den wir im Extraordinarium haben, in das Ordinarium kommt und das Ordinarium mindestens auf eine halbe Million gesetzt wird. Eine solche Forderung ist keine ungeheuerliche; im Gegentheil, sie entspricht in sehr bescheidener Weise dem heutigen Stand von Gewerbe und Industrie, und ihre Ausführung wird die Geologische Landesanstalt erst in die Lage bringen, ihrer Aufgabe voll zu entsprechen. (Bravo!)

Vicepräsident Dr. Freiherr v. Heereman: Der Herr Minister hat das Wort.

Minister für Handel und Gewerbe Brefeld: Meine Herren, ich kann die Ausführungen des Herrn Vorredners zum grossen Theil als berechtigt anerkennen, habe das auch schon bei früherer Gelegenheit gethan, wo dieselbe Angelegenheit hier zur Sprache gebracht worden ist. Es ist dringend erwünscht, dass gerade diese Erforschung des Flachlandes, die Arbeiten der Geologen auf dem Flachlande möglichst beschleunigt werden, weil ja sonst die Arbeiten an Werth verlieren. Es kommt darauf an, dieselben so weit wie irgend möglich auf das ganze Land auszudehnen. Ich bin auch nach dieser Richtung hin fortgesetzt bemüht gewesen, das Personal, was beschäftigt wird, zu vermehren und zu verstärken. Wenn Sie die Etats der letzten Jahre verfolgt haben, werden Sie gefunden haben, dass vor Jahren eine grössere Zahl von geologischen Hülfskräften für diesen Zweck eingestellt sind. Auch in diesem Jahre ist wieder eine neue Kraft angestellt worden. Wir haben auch ausserdem die Provinzen engagirt, mitzuhelfen, beizutragen zu einer beschleunigten Erledigung dieser Angelegenheit. Ich muss aber bemerken, dass in der Sache selbst ganz erhebliche Schwierigkeiten liegen, da nicht die genügende Zahl von Geologen zur Verfügung steht. Sobald diese zur Verfügung stehen in genügender Menge, werden wir in noch schnellerem Tempo vorgehen. (Bravo!)

Schweizerische Geologische Gesellschaft.

Der Präsident derselben, Prof. Dr. E. Renevier, Lausanne, macht bekannt, dass die Bibliothek der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft mit der der Schweizerischen allgemeinen naturforschenden Gesellschaft vereinigt worden ist. Infolge dessen werden die Eclogae geologicae Helvetiae nur noch zu Gunsten und von der Bibliothek der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft versandt. Die geologische Gesellschaft scheidet also damit aus dem Tauschverkehr mit anderen Gesellschaften aus, aber diejenigen Anstalten, Gesellschaften u. s. w., welche ihre Mitglieder werden, erhalten die Eclogae regelmässig.

Das genannte wissenschaftliche Werk wird mit dem VI. Bande zum Publicationsorgan der Schweizerischen geologischen Commission bestimmt für alle kleineren Publicationen, welche nicht in die grossen Quartbände der „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“ aufgenommen werden. Ausserdem soll in den Eclogae eine jährliche Uebersicht über alle in und über die Schweiz erscheinenden geologischen Arbeiten veröffentlicht werden.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 2 bis 3 Heften; der Subscriptionspreis beträgt 4 M; das Eintrittsgeld für Einzelmitglieder der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft, welche regelmässig das wissenschaftliche Organ erhalten, ebenfalls 4 M. Gesellschaften, Museen und Institute sind von der besonderen Eintrittsgebühr enthoben.

Zur allgemeinen geologischen Untersuchung von Deutsch-Ostafrika begab sich der Bergassessor Dr. Dantz an den Tanganyka, wo die Uvinsa-Salzquellen näher erforscht wurden. Das Kupferlager in den Niamwesibergen bei Ujiji erwies sich als nicht abbauwürdig. Es wurde alsdann der Südosten des Tanganyka (Ukavendi und Uha) bereist und durch Ushirombo zum Augusta-Victoria-Riff nach Msallala marschirt. Ueber Issansu, Turu und Irangi wurde der Rückweg angetreten. Neuerdings befindet sich Dr. Dantz auf dem Marsche nach dem Südwesten der Kolonie zur Untersuchung der Gegend zwischen Dar-es-Salaam und dem Nyassa.

Ernannt: Die Privatdocenten Dr. Bruhns und Tornquist zu ausserordentlichen Professoren für Mineralogie und Petrographie bezw. Geologie und Paläontologie an der Universität Strassburg.

Dr. Gürich in Breslau zum Professor.

Prof. E. Orton jr. zum Staats-Geologen für Ohio.

Dr. G. W. Gregory zum Professor der Geologie und Mineralogie an der Universität Melbourne.

Dr. Lotz ist als Assistent in den Verband der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin eingetreten.

Gestorben: Bergassessor Georg Schmitz-Dumont, Director der George Goch-Minen in Transvaal, ist am 24. Januar in der Schlacht an der Tugela, 35 Jahre alt, gefallen.

Am 10. d. Mts. ist im Alter von 62 Jahren Oberbergrath Karl Maria Paul, Chef-Geologe der geologischen Reichsanstalt in Wien, gestorben. Der Verstorbene hat besonders die Karpathenländer, den Wienerwald und die galizischen Petroleumdistricte geologisch durchforscht.

Schluss des Heftes: 23. Februar 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. April.

Ernst Beyrich; seine Beziehungen zur geologischen Kartirung in Preussen, zur geologischen Landesanstalt und Bergakademie und zur Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Von

Hauchecorne.

Vorwort.

Die letzte Arbeit des leider zu früh verstorbenen Directors der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie, des Geh. Oberbergrathes Dr. W. Hauchecorne (vergl. d. Ztschr. 1900 S. 62) ist der Nekrolog für seinen getreuen Mitarbeiter und Mitbegründer der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie, für den am 9. Juli 1896 verstorbenen Ernst Beyrich, welcher soeben im Jahrbuch der Kgl. geol. Landesanstalt für 1896 veröffentlicht worden ist. Da Beyrich zu gleicher Zeit der Mittelpunkt der Preussischen Geologischen Landesaufnahme und der Deutschen Geologischen Gesellschaft war, enthält seine Lebensbeschreibung naturgemäss die Geschichte dieser beiden Institute, und zwar eine Geschichte, welche um so werthvoller ist, als sie aus der Feder des Mannes stammt, der durch viele Jahrzehnte lange treue Freundschaft mit Beyrich verbunden war und wie kein Anderer seine Forschungen und Schöpfungen unterstützte.

Die Abhandlung Hauchecorne's bildet eine werthvolle Ergänzung zu dem Aufsatz Beyschlag's, d. Ztschr. 1893 S. 2 u. 89: „Die geologische Specialaufnahme von Preussen und den Thüringischen Staaten", und zu dem Hauchecorne's, d. Ztschr. 1899 S. 33: „Die Deutsche Geologische Gesellschaft von 1848—1898".

Für die zuvorkommende Bereitwilligkeit, mit welcher uns die Direction der Kgl. geologischen Landesanstalt den Abdruck gestattete, sind wir ihr zu grossem Dank verpflichtet.

Lebenslauf Beyrichs.

Ein schwerer und schmerzlicher Verlust hat im Sommer 1896 die geologische Landesanstalt und Bergakademie betroffen. Am 9. Juli Nachmittags ist Heinrich Ernst Beyrich, der wissenschaftliche Director der geologischen Landesaufnahme, ihr durch den Tod entrissen worden.

Durch seine Arbeiten hat er die Grundlage geschaffen, auf welcher die Anstalt errichtet werden konnte. Jahrzehnte hindurch hat er ihre geologischen Arbeiten geleitet, deren Methode wir ganz ihm verdanken; Jahrzehnte hindurch ist er seinen Mitarbeitern ein verehrter Meister und Freund, den Studirenden der Bergakademie ein anregender und fesselnder Lehrer gewesen.

In dankbarster Erinnerung vergegenwärtigen wir uns den Lebensgang des Mannes, der sich um unsere Anstalt so hohe Verdienste erworben hat.

Heinrich Ernst Beyrich entstammt einer angesehenen alten Berliner Kaufmannsfamilie. Er wurde als dritter Sohn des Seidenfabrikanten Friedrich Beyrich und dessen Frau Caroline geb. Dames am 31. August 1815 geboren.

Seine Jugend verlebte er inmitten eines zahlreichen Geschwisterkreises im Elternhause unter den glücklichsten Verhältnissen. Unter ihrem Einflusse entfaltete und befestigte sich schon in dem Jüngling die ihm von der Natur verliehene heitere Klarheit des Geistes, durch die er später alle Herzen gewann.

Ostern 1827 trat er in das Gymnasium zum grauen Kloster in Berlin ein und erlangte hier schon im September 1831 nach kaum vollendetem 16. Lebensjahre das Zeugniss der Reife.

Bei der Wahl des Lebensberufes scheinen bestimmende Einflüsse aus seiner Umgebung nicht auf ihn eingewirkt zu haben. Es entsprach seiner ernsthaften und zugleich frohsinnigen Natur und seinem freien und selbständigen Charakter, dass er das Studium der Naturwissenschaften wählte, zu welchem er im September 1831 bei der Universität seiner Vaterstadt immatriculirt wurde.

Einem bestimmten Zweige der Naturwissenschaften wendete er sich nicht von Anfang an zu. In dem „Lebenslauf" zu seiner Doctor-Dissertation sagt er:

„Da es meine Absicht war, mich den Naturwissenschaften zu widmen, zu welchen ich mich stets hingezogen gefühlt hatte, so habe ich im Anfange mich mit gleicher Lust mit Mineralogie, Botanik und Zoologie beschäftigt, von denen die Botanik mir die meiste Freude machte. Aber schon bald, nachdem ich mehr in das Verständniss der Lehre von Christian Samuel Weiss eingedrungen war, hat mich der Geist dieses ausgezeichneten Mannes von den anderen Disciplinen abgelenkt und mich zu dem Ent-

schlusse geführt, mich ganz dem Studium der Mineralogie und der Geognosie hinzugeben."

Seine noch erhaltenen Hefte über die Weiss'schen Vorträge zeigen die Liebe, mit der er sie in sich aufgenommen, und die Sorgfalt, mit der er sie verarbeitet hat.

Nachdem er 5 Semester hindurch den Studien in Berlin obgelegen hatte, bezog er zum Abschluss des Trienniums im Sommersemester 1834 die Universität Bonn, um sich bei Goldfuss speciell mit Paläontologie zu beschäftigen.

Hier trat dann die Entscheidung über die Richtung seiner weiteren wissenschaftlichen Thätigkeit ein, die sich von jetzt ab ganz der Pflege der Geognosie und zugleich der Versteinerungskunde zuwendete, deren Unentbehrlichkeit für die Begründung geognostischer Unterscheidungen damals mehr und mehr zur Anerkennung gelangte.

Nach Abschluss der Studienzeit drängte es Beyrich, das Wesen und den Zusammenhang der Dinge, mit denen er sich bisher fast nur im Geiste beschäftigt hatte, durch eigne Anschauung in der Wirklichkeit zu erfassen. In dem bereits erwähnten Lebenslauf sagt er: „Ueberzeugt davon, dass die Erforschung der Natur nicht anders als in der Natur selbst bewirkt werden kann, bin ich nach Beendigung des dreijährigen akademischen Studiums 2 Jahre hindurch auf Reisen gewesen und habe fast ganz Deutschland und einen grossen Theil Frankreichs durchwandert."

Dazu wurden die Jahre 1835 und 1836 verwendet, in denen er u. a. das Rheinland, Nassau (besonders die Dillenburger Gegend), Luxemburg und den Elsass durchforschte, grossentheils in Gemeinschaft mit dem ihm befreundeten Bergingenieur Max Braun, späteren in bergmännischen Kreisen hochgeschätzten Oberingenieur der Zinkwerksgesellschaft Vieille Montagne, Bruder des Botanikers Alexander Braun.

Im Herbste 1834 besuchte Beyrich die Versammlung der französischen Geologen in Strassburg. Bei einer sich daran anschliessenden Excursion ins Breusch-Thal fand er bei Framant ein neues Vorkommen des Phenakits auf. Eine Beschreibung desselben, die in Poggendorff's Annalen Bd. 34 (1835), S. 519 sich findet, war seine erste wissenschaftliche Publication. Dieselbe bildet mit einem Nachtrag im 41. Bande (1841), S. 323 derselben Annalen zugleich seinen Abschied von der Beschäftigung mit mineralogischen Dingen im engeren Sinne.

Im Herbste 1836 kehrte er nach Berlin zurück und begann sich der Bearbeitung der Ergebnisse seiner Forschungsreisen zu widmen. Dabei entstand zugleich die Arbeit zu seiner Doctor-Promotion, welche am 12. April 1837 stattfand. Die Dissertation behandelte die Goniatiten des rheinischen Uebergangsgebirges.

In erweiterter Form und mit einer eingehenden Charakteristik des rheinischen Uebergangsgebirges eingeleitet, erschien sie in demselben Jahre, Leopold von Buch gewidmet, unter der Benennung „Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des rheinischen Uebergangsgebirges" in den Schriften der Akademie der Wissenschaften, welcher sie vermuthlich von Weiss vorgelegt worden ist.

Professor W. Dames, der nur zu bald nach seinem väterlichen Freunde von uns geschiedene Nachfolger Beyrich's, beurtheilt die Dissertation in einer in der Akademie der Wissenschaften gehaltenen Gedächtnissrede in folgenden treffenden Worten:

„Diese Erstlingsarbeit gleicht weder nach Inhalt noch nach Umfang der Mehrzahl der Dissertationen, wie sie zur Erlangung der Doctorwürde verfasst zu werden pflegen, sondern sie stellt sich Arbeiten gereifter und erfahrener Gelehrter an die Seite, welche aus sich heraus eine bewusste und durchdachte Forschungsmethode befolgen. Inhaltlich lässt sie schon die beiden Arbeitsrichtungen erkennen, welche Beyrich nicht mehr verlassen hat, in geognostischer Beziehung: das Bestreben, durch gewissenhafteste Beobachtungen und den Vergleich mit verwandten Gebieten zu einer naturgemässen Gliederung der Formationsgruppen zu gelangen, in paläontologischer: auf Grund bestimmter, ihrer Wichtigkeit nach zu begründender Merkmale eine Gruppe von Organismen in ein natürliches System zu bringen, das auch thunlichst die geologische Aufeinanderfolge erläutert. Letzteres hat er hier mit solcher Schärfe erreicht, dass seine Eintheilung der Goniatiten allgemein angenommen wurde und auch trotz der heute verbreiteten Sucht der Zersplitterung in zahllose Gattungen und Arten nicht beseitigt, sondern gewissermaassen als Werth höherer Ordnung beibehalten ist."

Wenn man bedenkt, dass Beyrich zur Zeit dieser Arbeit 22 Jahre alt war, so wird man den hohen Grad der Reife sowohl der Arbeit selbst als der in der Vorrede niedergelegten Anschauungsweise unbeschränkte Bewunderung zollen.

Im Frühjahr 1838 trat Beyrich mit seinem Freunde Julius Ewald eine Studienreise nach dem Schweizer Jura, dem südlichen Frankreich und Italien an. Von Basel,

wo sie Merian, Meissner, Schönlein begegneten, gingen sie über Genf, Grenoble, Avignon nach Cannes und Montpellier, dann über Lyon und Nancy nach Paris. Hier verweilten sie im Verkehr mit Elie de Beaumont, Deshayes, Voltz, Brogniart u. A. und trafen auch mit A. von Humboldt zusammen, der sie mit Empfehlungsbriefen an die Pariser Gelehrten versehen hatte.

Ein Bericht an Weiss vom 29. Dezember 1838 aus Paris, in welchem sie ihre Beobachtungen über die Kreideformation im südlichen Frankreich mittheilen, ist in Karsten's Archiv Bd. 12 (1839) veröffentlicht.

Im Februar 1839 setzten sie ihre Studienreise fort und verwendeten das ganze Jahr auf die Durchforschung Südfrankreichs, zogen im Januar 1840 nach Italien hinüber, nach Nizza, Genua, Florenz, Siena und dann heimwärts über Turin, Col di Tenda nach Nizza, durch die Provence und die Schweiz. Im September 1840 kehrten sie nach mehr als 2½ jähriger Reisezeit mit einem reichen Schatz von Erfahrung und nicht minder von gesammeltem paläontologischen und geologischen Material nach Berlin zurück. Neben der nun folgenden Beschäftigung mit den Ergebnissen der Reise begann Beyrich schon im folgenden Frühjahr seine akademische Thätigkeit, indem er sich am 18. Mai 1841 als Privatdocent bei der Berliner Universität habilitirte.

Schon bald nachher traten neue Anregungen an ihn heran, welche für die Gestaltung seiner weiteren wissenschaftlichen Thätigkeit und seiner ganzen Lebensverhältnisse von entscheidendem und dauerndem Einfluss geworden sind.

Geologische Aufnahme Preussens.

Die preussische Bergverwaltung, an deren Spitze damals der Oberberghauptmann Graf von Beust stand, hatte sich schon seit langer Zeit die Förderung der mineralogischen und geologischen Erforschung der preussischen Bergreviere als eine ihrer wichtigsten Aufgaben angelegen sein lassen. Nicht nur Specialarbeiten über die meisten wichtigeren Vorkommnisse, Gruben und Grubenreviere des Kohlen- und Erzbergbaues lagen in grosser Anzahl vor, es waren vereinzelt auch zusammenfassende Untersuchungen grösserer Gebiete in rein wissenschaftlichem, geognostischem Sinne veranlasst worden. Es bedeutete aber gegenüber den bisherigen immerhin mehr oder minder örtlichen Unternehmungen einen ausserordentlichen Fortschritt, als durch einen Ministerialerlass vom 3. Mai 1841 ausgesprochen wurde:

„Es ist die Absicht, die geognostischen Verhältnisse der Preussischen Staaten einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, als bisher auf dieselben verwendet worden ist, vorzugsweise um die Verbreitung der Gebirgsarten auf Karten in grösserem Maassstabe mit der erforderlichen Genauigkeit auftragen zu können."

Hiernach wurde die geologische Kartirung des ganzen Landes in einheitlicher Weise ins Auge gefasst. Als Grundlage wurde für die östlichen Landestheile die Generalstabs-Karte im Maassstabe 1 : 100 000 gewählt, welche im Vergleich zu der vorher mehrfach benutzten Reymann'schen Karte in 1 : 200 000 eine 4 fach grössere und damit bei weitem ausführlichere Flächendarstellung des geologischen Bildes gestattete. In der Oberberghauptmannschaft bearbeitete damals Heinrich von Dechen die geologische Untersuchung, und seinem Einflusse ist besonders jene für die geologische Durchforschung Deutschlands so segensreich gewordene Entschliessung zu verdanken.

Zunächst war es die Provinz Schlesien, deren Aufnahme in Angriff genommen wurde, und zwar gleichzeitig in Ober- und Niederschlesien. Mit der Untersuchung Oberschlesiens wurde der damalige Bergmeister von Carnall beauftragt. Für Niederschlesien wurde dem Professor Gustav Rose die Untersuchung der krystallinischen Gebirgsarten, insbesondere des Granits des Riesengebirges und der denselben umgebenden Gesteine aufgetragen, während gleichzeitig der Markscheider Bocksch in Waldenburg mit der Herstellung einer Karte des Waldenburger und Neuroder Steinkohlengebirges betraut wurde.

Rose begann seine Untersuchungen bereits im Sommer 1841 und blieb seitdem bei denselben in Thätigkeit bis zum Abschluss der Arbeiten in Niederschlesien. Einen ersten ausführlichen Bericht über seine Forschungsergebnisse in den Jahren 1841/42 legte er am 12. Februar 1843 vor. Derselbe ist in den Monatsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften und in Poggendorff's Annalen Bd. 56 veröffentlicht.

Ueber die geologischen Verhältnisse Niederschlesiens lagen zur Zeit der Beauftragung Rose's schon wichtige Untersuchungen vor. Von den in den Acten der Bergverwaltung aufbewahrten und sonstigen Arbeiten seien hier nur folgende erwähnt:

Versuch einer Geographia subterranea von einigen Provinzen Sr. Majestät des Königs, 1755, Bergrath Johann Gottlob Lehmann.

Methode zur Erlangung einer richtigen Kenntniss der Naturgeschichte des Mineral-Reiches in Schlesien, 1780, Abt.

Versuch einer mineralogischen Beschreibung von Landeck, 1797, Leopold von Buch.

Entwurf einer geognostischen Beschreibung von Schlesien, 1802, Leopold von Buch, im ersten Bande der „Beobachtungen auf Reisen".

Das Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz u. s. f., 1819, K. von Raumer.

Geognostische Beschreibung von einem Theile des Niederschlesischen, Glätzischen und Böhmischen Gebirges, 1831, Zobel u. von Carnall. In Karsten's Archiv Bd. 3.

Das Flötzgebirge am nördlichen Abfall des Riesengebirges, 1838, H. von Dechen, in Karsten's Arch. Bd. 11.

Zur Zeit des Beginns der geologischen Aufnahme Niederschlesiens waren diese Arbeiten veraltet, insofern insbesondere, als in ihnen die eben jetzt erst durch die Fortschritte der Versteinerungskunde möglich gewordene Berücksichtigung des Auftretens der Versteinerungen bei der Altersbestimmung der Gebirgsglieder gänzlich fehlte. Es galt daher, für die Neuaufnahme des Flötzgebirges im Anschluss an die Rose'schen Arbeiten in den krystallinischen Gebirgskernen einen in dieser Hinsicht auf der Höhe stehenden Geologen zu wählen. Die Wahl fiel auf Beyrich, wohl auf Grund seiner hervorragenden, oben erwähnten Arbeit über das rheinische Uebergangsgebirge und mit Rücksicht auf die überaus reiche Erfahrung, die er bei seinen ausgedehnten Reisen zu sammeln Gelegenheit gehabt hatte.

Am 23. Juni 1842 schon wurde ihm von der Oberberghauptmannschaft der Auftrag ertheilt, „die Provinz Schlesien in geognostisch-petrefactologischer Hinsicht zu bereisen", das Vorkommen der Versteinerungen in den verschiedenen Gebirgsformationen Schlesiens an Ort und Stelle genau zu beobachten, wissenschaftlich zu untersuchen und für die oberberghauptmannschaftliche Mineralien-Sammlung die in Schlesien vorkommenden Versteinerungen möglichst vollständig zu sammeln.

So wurde ihm die erste amtliche und remuneratorische Beschäftigung von der Bergverwaltung geboten. Es wurde damit eine Verbindung geknüpft, die ihm bis zu seinem letzten Tage 54 Jahre hindurch eine mit seinen rein wissenschaftlichen Arbeiten und seinem Lehramte bei der Universität in nützlichster Weise Hand in Hand gehende Thätigkeit geschaffen, die ihm hohe Befriedigung gewährt und die der Wissenschaft ebenso wie dem Staate unschätzbare Dienste geleistet hat.

Die Anerkennung der grossen wissenschaftlichen wie praktischen Wichtigkeit des Unternehmens der geologischen Landesaufnahme, an welcher in Schlesien mitzuwirken Beyrich nunmehr berufen war, bethätigte die Bergbehörde wie bei der Inangriffnahme so auch fernerhin in wirksamster Weise dadurch, dass sie den Arbeiten fortgesetzt eine weitgehende Unterstützung gewährte. Hohe Theilnahme fand dieses Unternehmen aber auch im Kreise der Vertreter der geologischen Wissenschaft selbst. Derselben giebt nachfolgender, bisher in den Acten verborgen gebliebener Brief Leopold von Buch's einen beredten Ausdruck, mit welchem dieser dem Oberberghauptmann Grafen Beust den ihm als früherem Forscher im Riesengebirge mitgetheilten ersten Bericht Gustav Rose's über seine dortigen Forschungen in den Jahren 1841/42 zurückgiebt:

„Euer Hochgeboren danke ich sehr für den mir gütigst mitgetheilten Bericht des Herrn Gustav Rose über Granit im Hirschberger Thal, welcher hierbei zurückerfolgt. Es ist ein Glück, wenn man solche Untersuchungen einem so erfahrenen Mineralogen auftragen kann, dessen Genauigkeit und Aufrichtigkeit schon lange Muster gewesen sind. Die Grenzen der Gebirgsarten würden kaum von Anderen mit dieser Bestimmtheit ausgemittelt worden sein. Ein reiner, an gründliche Mineralogie weniger gewöhnter Geognost würde sich nicht haben enthalten können, über Entstehung der Gebirgsarten, über Ursachen des Beisammenseins ihrer Gemengtheile, über Verbreitung unter bedeckenden Gesteinen, da wo sie nicht sichtbar sind, und über ähnliche speculative Fragen Betrachtungen anzustellen und durch sie verleitet, über die wirklich sichtbaren und vorhandenen Grenzen wegzuspringen. Hier aber erhalten wir wirklich eine Copie, eine Daguerrotypie der Natur. Dem Abbilde mehr Seele einzuhauchen, einem Holbein, einem van Dyck, der es zu idealisiren weiss, es in die Hände zu geben, würde höchst erregende, vielleicht auch höchst nützliche Kunstwerke hervorbringen, allein der grossen und sprechenden Aehnlichkeit ohnerachtet wäre es dann doch nicht mehr das Abbild der Natur. — Und somit wäre der vorgesetzte Zweck nicht erreicht, wie er doch jetzt so vortrefflich durch Gustav Rose erreicht ist.

Wie sehr gut, gründlich und wichtig sind nicht die Untersuchungen über den Lauf und die Richtung, auch über die Wirkung der sogenannten Porphyrgänge im Hirschberger Becken und am Riesengebirge herauf! Diese Untersuchungen sind neu, und wenn man auch ihre Porphyr-Natur bezweifeln und sie von der Granitformation nicht wesentlich trennen möchte, so ist doch ihr Einfluss auf Form und Erhebung des Gebirges unverkennbar. Wie begierig müssen wir nicht sein, wenn die merkwürdigen Ketten von Liebenthal, Schönwald, die rothen Porphyre von Schönau, die

Hyperite von Muchenwald, die sonderbaren Conglomerate von Flachenseiffen auf solche Art untersucht sind. Wie sehr müssen wir nicht wünschen, von solchen Untersuchungen Belehrung zu schöpfen. Ist es doch nicht gesagt, ob nicht das Schönwalder Gebirge oder der Muchenwald und ähnliche Gesteine die Träger und Beherberger des Goldberger Goldbergbaus sind! In welchem anderen Gestein würden wir Hyacinthe, Spinell, Saphir suchen sollen? —

Euer Hochgeboren erwerben sich durch Veranstaltung solcher Untersuchungen und durch so treffliche Beobachter als Rose ist, ein bleibendes Verdienst, eben so gross für die Wissenschaft im Allgemeinen als für den preussischen Staat, wofür auch ich, als Bürger in beiden, Ihnen meinen verbindlichsten Dank darbringen darf.

Berlin, 26. April 1843.

Mit Verehrung
Euer Hochgeboren
gehorsamster Diener
Leopold von Buch."

Beyrich begann seine Arbeiten für die geologische Karte von Niederschlesien mit einer ausführlichen Bereisung von Nieder- und Oberschlesien, welche er einerseits bis in das schlesisch-mährische Uebergangsgebirge, andrerseits bis in die Karpathen ausdehnte. Dieselbe nahm je 3 Herbstmonate der Jahre 1842 und 1843 in Anspruch. Der im März 1844 über die Ergebnisse dieser Reise erstattete Bericht ist mit der Bezeichnung: „Ueber die Entwickelung des Flötzgebirges in Schlesien" in Karsten's Archiv Bd. 18, S. 3 ff. veröffentlicht, ein Meisterwerk an Klarheit der zusammenfassenden Darstellung des gesammten Gebirgsbaus wie an scharfer und überzeugender Gründlichkeit der Beobachtung im Einzelnen. In dem zweiten, Oberschlesien behandelnden Theile ist dem oberschlesisch-polnischen Jura und den westkarpathischen Kreide- und Tertiärbildungen, den letzteren mit Bezug auf Aufsuchung etwaiger Steinsalzvorkommnisse in Oberschlesien, besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

In den folgenden Jahren wurden die Aufnahmearbeiten für die 100 000 theilige Karte von Niederschlesien in 9 neu gezeichneten Blättern von Beyrich im Verein mit Rose und (seit 1852) unter Hülfeleistung für einzelne kleinere Gebiete durch Justus Roth und den damaligen Bergeleven Runge mit Eifer fortgesetzt, von Beyrich seit 1849 in 4 Monaten jeden Jahres. Dennoch erforderte die Vollendung lange Zeit. Erst im Jahre 1861 wurden die ersten Blätter Hirschberg und Waldenburg und das Titelblatt im Druck vollendet, 1862 die Blätter Liegnitz und Löwenberg, 1863 die Blätter Strehlen, Breslau, Glatz und Reinerz.

Von dem Gesammtinhalt des umfangreichen Kartenwerkes verdanken wir bei weitem den grösseren Antheil Beyrich. Von Rose wurden die Granite des Riesen- und Iser-Gebirges und der nördlich davon gelegene Gneiss, die Thonschiefer von Tiefhartmannsdorf-Bolkenhayn, der Granit von Striegau, Zobten und Strehlen und die krystallinischen Schiefer zwischen Glatz und Reichenstein bearbeitet. Runge kartirte das Gebiet von Schweidnitz, Reichenbach, Frankenstein, Ottmachau bis an die österreichische Grenze. Roth untersuchte die krystallinischen Schiefer südlich des Riesengebirgsgranits ostwärts bis an die Elbe und arbeitete in der Gegend von Landeck. Alles Uebrige des gesammten Gebietes ist von Beyrich aufgenommen, welcher auch die Revision der Roth'schen und Runge'schen Arbeiten, sowie die Redaction und Reinzeichnung der ganzen Karte in ausgezeichneter Weise durchgeführt hat.

Aus den Aufnahmen ist eine Anzahl von Abhandlungen und Mittheilungen Beyrich's hervorgegangen, welche in den Jahresberichten an die Oberberghauptmannschaft niedergelegt und zum Theil veröffentlicht sind. Von letzteren seien genannt:

Ueber das sogenannte südliche oder Glätzer Uebergangsgebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 1, S. 68.

Ueber das Quadersandsteingebirge in Schlesien. Ebenda. P. S. 390.

Die geognostischen Verhältnisse der Gegend südlich von Reinerz. Ebenda Bd. 3. P. S. 376.

Ueber das Vorkommen von Graptolithen im schlesischen Gebirge. Ebenda Bd. 6. P. S. 650.

Ueber das Alter der niederschlesischen Braunkohle, der Fauna von Schossnitz und des Bernsteins. Ebenda Bd. 7. P. S. 300.

Die geologischen Verhältnisse des böhmischen Landestheils der Section Waldenburg. Ebenda Bd. 8. P. S. 14.

Die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin Bd. 26. Mit Karte.

Die Untersuchungen über die Gliederung der Kreideformation an der Nordseite des Riesengebirges mit ihren charakteristischen Quadersandsteinbildungen, deren Ergebnisse in der letzteren Arbeit niedergelegt sind, gaben Anlass zu vergleichenden Studien in ähnlichen Kreidebildungen und damit zu den Abhandlungen:

„Ueber die Zusammensetzung und Lagerung der Kreideformation in der Gegend zwischen Halberstadt, Blankenburg und Quedlinburg" (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 1), „Erläuterungen zu der geognostischen Karte der Umgegend von Regensburg", nebst Karte (ibid.) und „Ueber die Beziehungen der Kreideformation bei Regensburg zum Quadergebirge" (ibid. Bd. 2).

Nach dem Abschluss der grossen und verdienstvollen Arbeit der geologischen Karte von Niederschlesien wurde von der Oberberghauptmannschaft gegen Ende des Jahres 1861 die Inangriffnahme einer gleichartigen Karte Oberschlesiens beschlossen. Die Untersuchungen von Carnall's waren nur in Uebersichtsblättern im Maassstabe 1 : 200 000 zusammengestellt worden. Es sollte nunmehr eine Karte im Maassstabe 1 : 100 000, wie für Niederschlesien, bearbeitet werden. Die Leitung auch dieses wichtigen Unternehmens wurde in einer am 27. Dezember 1861 stattgehabten Verhandlung Beyrich angetragen und von ihm angenommen. Da jedoch zu gleicher Zeit das Bedürfniss hervortrat, seine Kraft für die Leitung der geologischen Aufnahmen in der Provinz Sachsen in Anspruch zu nehmen, so wurde er von der Leitung der oberschlesichen Aufnahmen entbunden. Dieselbe ist darauf dem Professor Ferdinand Römer in Breslau übertragen worden, welcher die Arbeiten im Jahre 1869 zu Ende geführt hat.

Von der Provinz Sachsen lagen zu der Zeit, als die geologische Landesaufnahme nach dem Plane von 1841 in derselben begonnen wurde, schon zahlreiche Vorarbeiten vor. Friedrich Hoffmann's geognostische Karte des nordwestlichen Deutschlands im Maassstabe 1 : 200 000 aus dem Jahre 1830 gewährte eine zum grossen Theil auf den Beobachtungen von Veltheim's beruhende Uebersicht. Von einzelnen namentlich für den Bergbau wichtigen Revieren mit verwickelteren Verhältnissen hatte das Oberbergamt in Halle sogenannte petrographische Karten in weit grösserem Maassstabe herstellen lassen, selbst schon bis zu demjenigen der Messtischblätter in 1 : 25 000 (Wettiner Revier), welche auch schon für die Aufnahme des Riesengebirges durch G. Rose seit 1842 in Copien nach den Originalblättern des Generalstabes benutzt wurden.

Im Jahre 1843 wurde zunächst Dr. Girard, der vorher schon in der Mark Brandenburg und in den Provinzen Pommern, Posen und Westpreussen gearbeitet hatte, mit der Untersuchung des Fläming, der Gegend von Magdeburg und Umgebung des Harzes mit besonderer Berücksichtigung der Braunkohlenformation beauftragt. Sein letzter Bericht über die Lagerungsverhältnisse zwischen Quedlinburg und dem Harze ist vom 3. August 1844.

In einem Erlass vom 1. September 1848 wird sodann schon Beyrich für das Gebiet zwischen der Magdeburger Grauwacke und dem Harze ins Auge gefasst, da diese Aufgabe nur durch einen geübten Geognosten mit Erfolg und der nöthigen Sicherheit gelöst werden könne und Beyrich das Flötzgebirge jener Gegend bereits mehrfach (anlässlich der Untersuchungen über die dortigen Kreidebildungen) besucht habe.

Da Beyrich indessen durch die niederschlesische Karte noch in Anspruch genommen war, erhielt am 17. Juni 1852 statt seiner Dr. Julius Ewald den Auftrag, diesen das subhercynische Flötzgebirge umfassenden Theil der geologischen Karte der Provinz Sachsen im Anschluss an die v. Strombeck'sche geologische Karte von Braunschweig unter besonderer Berücksichtigung von Braunkohlen- und Salz-Lagerstätten zu bearbeiten. Zu den Originalaufnahmen wurden ihm Copien der Messtischblätter zur Verfügung gestellt, auf Grund deren anfänglich eine Uebersichtskarte im Maassstab 1:200000, dann aber die vorzügliche „Geologische Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz“ in 4 Blättern im Maasstabe 1 : 100 000 entstand, deren letztes im Jahre 1868 ausgegeben worden ist.

Beyrich konnte sich der Betheiligung an der geologischen Aufnahme der Provinz Sachsen Hand in Hand mit seinem Freunde Ewald, wozu er durch einen besonderen, ihn von den beabsichtigten Aufnahmen in Oberschlesien entbindenden Erlass vom 8. April 1862 berufen wurde, erst nach Beendigung der niederschlesischen Karte zuwenden.

Für die Organisation der Arbeiten, welche die ganze Provinz Sachsen und die eingeschlossenen kleineren nicht preussischen Enklaven umfassen sollten, schlug Beyrich vor, dass zur Herbeiführung einer möglichsten Beschleunigung der Kartirungsarbeiten jüngere Kräfte herangezogen werden möchten, während ihm selbst die Aufgabe zufallen würde, „deren Arbeiten zu revidiren, dieselben in Zusammenhang zu bringen und selbstthätig in der Bearbeitung namentlich da einzugreifen, wo schwierigere Probleme zu lösen oder ungleichartige Auffassungen in Einklang zu bringen wären“.

Diesem Vorschlage stimmte die Oberberghauptmannschaft zu und schon im Herbst 1862 begann Beyrich seine Thätigkeit mit einer Orientirungsreise. Dieselbe sollte ihm insbesondere dazu dienen, sich genauer mit den Principien vertraut zu machen, nach welchen Ewald in seinem Gebiete die Formationsabtheilungen durchgeführt hatte, da unabweisbar die gleichen Abtheilungen für dieselben Formationen auch in den übrigen Theilen der Provinz Sachsen angenommen

werden mussten, wenn die Karte ein gleichartig und gleichwerthig durchgearbeitetes Ganzes werden sollte. Als Grundlage für die Herstellung der 100000 theiligen Karte wurden auch hier Messtischblatt-Copien gewählt. Beyrich behielt sich als sein eigenes specielles Aufnahmegebiet die Gegend von Ilfeld und Nordhausen vor.

Noch im Sommer 1862 wurde als erster der Hülfsarbeiter der Bergexspectant Eck beauftragt, unter Beyrich's Leitung mit zu arbeiten, der ihm die Kartirung der Trias in der Hainleite und Schmücke auftrug. Im April 1863 trat der Bergreferendar Berendt zu vorübergehender Hülfeleistung in der Gegend von Eisleben, im Juli desselben Jahres in gleicher Weise Dr. Kunth hinzu. Als dauernde Mitarbeiter wurden dann später Bergassessor Dr. Stein und Bergreferendar Giebelhausen im Jahre 1865, Bergreferendar Dr. Laspeyres und Stud. phil. Carl Lossen 1866, Professor von Seebach und Dr. F. Moesta 1867 und Dr. E. Kayser 1871 gewonnen, um an der grossen Aufgabe der von Beyrich geleiteten Aufnahme des Harzes und des südlich desselben gelegenen Theils der Provinz Sachsen mitzuwirken, welches an sich schon sehr umfangreiche Unternehmen durch den Beitritt der Thüringischen Staaten demnächst noch weiter bis an die Sächsische und Bayrische Grenze ausgedehnt worden ist. Auch die Aufnahmearbeiten der in Thüringen bereits thätig gewesenen Geologen Prof. E. E. Schmid in Jena, Prof. K. Th. Liebe in Gera, Prof. Emmrich in Meiningen und Prof. Richter in Saalfeld wurden der wissenschaftlichen Oberleitung Beyrich's unterstellt.

Bei den Arbeiten Beyrich's und seiner Assistenten wie bei denjenigen Schmid's in Jena wurden von vornherein die Generalstabskarten in 1:100000 (die sog. Gradabtheilungskarten) für die Veröffentlichung, für die Aufnahmen aber die Messtischblätter bestimmt, welche für die Weimar'schen Landestheile in Lithographien, für die Preussischen nur in Oelpapier-Pausen zu Gebote standen.

Im Laufe der Aufnahmearbeiten stellte sich in unzweifelhafter Weise heraus, dass die Benutzung des grossen Maassstabes von 1:25000 für die Herstellung der geologischen Karten diesen in allen Beziehungen, sowohl für den wissenschaftlichen Inhalt wie für die Interessen des praktischen Lebens, einen unvergleichlich höheren Werth verleiht, als Uebersichtskarten im Maassstabe 1:100000 zu erlangen vermögen.

Schon in seinem Berichte über die Aufnahmearbeiten im Jahre 1863 machte Beyrich auf diese Erfahrung aufmerksam und empfahl dringend, lithographirte Copien der Messtischblätter für die Aufnahmen anfertigen zu lassen, indem er zugleich darauf hindeutete, dass dieselben eventuell sogar zur Veröffentlichung als geologische Specialkarten in Aussicht zu nehmen sein dürften. Diese Anträge wurden indessen durch Rescript vom 18. Mai 1864 im Hinblick auf den durch sie bedingten allzu hohen Kostenaufwand abgelehnt.

Im Herbst 1866 konnte auf diese wichtige Frage unter veränderten Verhältnissen zurückgekommen werden. Es lag eine Anzahl inzwischen vollendeter, auf Messtischcopien gezeichneter Originalaufnahmen vor, insbesondere über die Gegend von Ilfeld und Nordhausen, welche die grossen Vorzüge der Darstellung geologischer Verhältnisse in diesem Maassstabe klar veranschaulichten. Auch war im Frühjahr 1866 im Hinblick auf den Nutzen, welchen das Vorhandensein lithographirter Vervielfältigungen der Messtischblätter nicht nur für die Zwecke der geologischen Landesuntersuchung, sondern auch für das Bau- und insbesondere für das Eisenbahnwesen gewähren würde, im Ministerium für Handel etc. auf Betreiben der Bergwerksabtheilung der Beschluss gefasst worden, die Lithographirung der Messtischblätter über die sächsischen Landestheile nach erlangter Genehmigung des Chefs des grossen Generalstabes auf eigene Kosten ins Werk zu setzen.

Unter diesen günstigen Umständen wurde von Beyrich in einem Berichte vom 22. November 1866 über die im Laufe des Jahres ausgeführten Aufnahmearbeiten die Benutzung der Messtischblätter nicht nur, wie bereits auch im Riesengebirge, im Ewald'schen Gebiete nördlich des Harzes und im Wettiner Revier geschehen, für die Aufnahmen, sondern auch für die Veröffentlichung nochmals beantragt und in folgender Weise befürwortet:

Als ich im Herbst des Jahres 1862 zuerst begann, mich über den Umfang der von mir übernommenen Arbeit zu orientiren, und darauf einen Theil des südlichen Harzrandes, die Gegend von Ilfeld, mit besonderer Berücksichtigung der in ihren Detail-Verhältnissen auf älteren geognostischen Karten überaus mangelhaft behandelten Zechsteinformation unter Zugrundelegung der publicirten Karten des Generalstabes in 1:100000 zu bearbeiten, stellte sich alsbald das Bedürfniss der Benutzung von Karten in grösserem Massstabe heraus, indem es nicht nur äusserst schwierig und zum Theil selbst

unmöglich war, die zahlreichen Unterscheidungen, die erforderlich wurden, im Maassstabe von 1:100000 deutlich zur Anschauung zu bringen, sondern auch die Unterscheidung selbst nicht mit der nothwendigen Correctheit ausgeführt werden konnte, weil die benutzten Karten nicht die hinreichenden Hülfsmittel zur genauen Orientirung in dem zu bearbeitenden Gebiet darboten. Ich begann deshalb schon im Jahre 1863 mich bei meinen eigenen Aufnahmen der Messtischblätter im Maassstabe 1:25000 zu bedienen, welche Ew. Excellenz mir in Copien auf Oelpapier zu diesem Behuf zur Disposition stellten.

Meine Aufnahmen erstreckten sich in jenem Jahre über die Messtischblätter Zorge, Walkenried und Nordhausen. Im Jahre 1864 fuhr ich fort, Special-Aufnahmen auf den Blättern Heringen, Kelbra und Frankenhausen auszuführen, dann folgten 1865 Aufnahmen auf den Blättern Sangerhausen, Artern, Stolberg und Harzgerode. Meine diesjährigen Arbeiten dehnen sich über die Blätter Zorge, Bennekenstein, Hasselfelde, Nordhausen und Stolberg aus und umfassen insbesondere auch das zuerst im Jahre 1862 mit unvollkommneren Hülfsmitteln in kleinerem Maassstabe aufgenommene Gebiet von Ilfeld und Neustadt am Hohenstein. Eine Vergleichung meiner diesjährigen mit der älteren unvollkommneren Aufnahme von 1862 dürfte zeigen, wie durch die im grösseren Maassstabe ausführbar gewesenen Verbesserungen und durch grössere Uebersichtlichkeit des Unterschiedenen das geognostische Bild der Gegend wesentlich gewonnen hat. Von den Mitarbeitern benutzten zuerst Herr Dr. Stein im vergangenen Jahre, dann die Herren Laspeyres und Lossen in diesem Jahre für ihre Arbeiten gleichfalls Copien oder lithographirte Blätter im Maassstabe von 1:25000, während die Arbeiten der Herren Eck und Giebelhausen ebenso wie die früheren des Herrn Dr. Berendt leider nur im Maassstabe von 1:100000 ausgeführt werden konnten. Auch bei den Arbeiten der Erstgenannten hat sich herausgestellt, dass sie nur durch die Benutzung der Karten 1:25000 ihren Aufgaben zu genügen in den Stand gesetzt wurden und dass wahrscheinlich eine vollständige Umarbeitung des Gelieferten erforderlich geworden wäre, wenn sie genöthigt gewesen wären, nur mit dem unzureichenden Hülfsmittel der Karten in 1:100000 zu arbeiten.

Der Umfang, welchen die Aufnahmen im Maassstabe von 1:25000 jetzt erlangt haben, und die Erfahrungen, welche ich darüber gemacht habe, ein wie grosses Gebiet tüchtige Mitarbeiter in diesem Maassstabe im Laufe eines Sommers zu verararbeiten im Stande sind, gestattet nunmehr die Frage ins Auge zu fassen, ob eine Publication der geognostischen Aufnahmen im Maassstabe von 1:25000 wünschenswerth oder ausführbar sein könnte, und in welcher Schnelligkeit eine solche Publication vorschreiten könnte, wenn die Aufnahmen planmässig für diesen Zweck in Zukunft weiter zur Ausführung kommen.

Dass eine mit möglichster Schärfe ausgeführte geognostische Aufnahme des Landes in dem grossen Maassstabe von 1:25000 alle rein wissenschaftlichen Fragen, welche bei diesen Aufnahmen in Betracht zu ziehen und zu lösen sind, in viel eingehenderer und gründlicherer Weise zu fördern im Stande ist, als eine Aufnahme, die sich auf die Benutzung der Karten in 1:100000 beschränken müsste, dürfte nach den gemachten Erfahrungen kaum in Frage zu ziehen sein. Theils durch die in neuerer Zeit so ausserordentlich vorgeschrittene Kenntniss von der gesetzmässigen specielleren Gliederung der sedimentären Formationen, theils durch die in gleicher Weise vorgeschrittenen schärferen Unterscheidungen plutonischer Gesteine nach ihrem Alter und ihrer Zusammensetzung haben sich die Anforderungen, welche die Wissenschaft jetzt an geognostische Karten zu machen hat, gegen früher so sehr verrückt, dass dem veränderten und vorgerückten Stande der Wissenschaft auch der Maassstab der Karte folgen muss, wenn das Gleiche erzielt werden soll. Wenn geognostische Karten, wie die des Königreiches Sachsen und die von Thüringen, welche von Naumann und Cotta bearbeitet wurden, als erste geognostische Karten deutscher Länder im Maassstabe von 1:100000 für ihre Zeit als mustergültige Arbeit betrachtet werden konnten, so erscheinen sie jetzt als veraltete und unzureichende Darstellungen, aus welchen der Geognost über viele wichtigen Fragen, welche die Wissenschaft jetzt behandelt, keine Aufklärungen erhält. Der Maassstab, welchen die sächsischen Geologen damals für ausreichend halten konnten, um alle in der Wissenschaft eingeführten geognostischen Scheidungen zur Anschauung zu bringen, würde jetzt nicht ausreichen, wenn es darauf ankäme, die jetzt geforderte mindestens dreifache Zahl von Abtheilungen in allen Formationen durchzuführen und in correcter Begrenzung darzustellen.

Aber auch für technische und andere praktische Gesichtspunkte bietet eine geo-

gnostische Special-Aufnahme in grösserem Maassstabe Vortheile dar, welche bei einer Aufnahme in kleinerem Maassstabe nicht zu erreichen sind. Auf geognostischen Karten im Maassstabe von 1:25000 würde es möglich sein, mit Schärfe zugleich alle wichtigeren den Bergbau betreffenden Verhältnisse aufzunehmen, so dass sie zugleich als übersichtliche Flötz- und Gangkarten dienen könnten. Es würde möglich sein, den Lauf der grösseren Stollen und die Lage der wichtigeren Betriebsorte anzuzeigen, die Grenzen der Grubenfelder, die Ausdehnung des in Abbau Befindlichen, des Abgebauten und des Unbauwürdigen, ebenso die Lage der Bohrlöcher, durch welche über die geognostischen Verhältnisse in grösserer Tiefe Aufschlüsse gewonnen sind. Ferner können geognostische Karten in diesem grossen Maassstabe mit ihren zahlreichen Unterscheidungen schon als Anhalt benutzt werden, wo die Aufsuchung nutzbarer Baumaterialen in Betracht zu ziehen ist; sie können dem Landwirthe, der geognostische Karten in kleinerem Maassstabe gleichgültig betrachtet, für die Beurtheilung der Bodenverhältnisse von Nutzen werden, weil es erst in diesem grossen Maassstabe möglich wird, überall den bedeckenden diluvialen und alluvialen gleichmässig wie den älteren Gebilden, die auch unter wissenschaftlichem Gesichtspunkte erforderliche Sorgfalt zu widmen. Dieselben Gründe, welche die Ausarbeitung geognostischer Special-Karten in dem grösseren Maassstabe von 1:25000 nothwendig und nützlich erscheinen lassen, dürften selbstverständlich auch dafür sprechen, dass die Publication solcher Karten nicht nur wünschenswerth ist, sondern verdiente, als das eigentliche Ziel für die jetzt in Ausführung begriffenen geognostischen Arbeiten in der Provinz Sachsen hingestellt zu werden. Die Aufgabe, welche alsdann vorläge, würde sich wesentlich unterscheiden von derjenigen, welche bisher für die Bearbeitung der geognostischen Karten im preussischen Staate und auch anderwärts in Deutschland aufgefasst war."

Unmittelbar nachher wurden dem Oberberghauptmann Krug von Nidda die in dem Berichte erwähnten Messtischblätter von Beyrich und dem seit dem 1. Januar 1866 mit der Bearbeitung der Geschäfte der geologischen Landesaufnahme in der Ministerialbergwerksabtheilung beauftragten Bergrath Hauchecorne vorgelegt und die Vortheile ihrer Veröffentlichung begründet.

Schon am 12. Dezember 1866 erfolgte dann die Genehmigung der Anträge in folgendem Erlass des Ministers für Handel etc. Grafen von Itzenplitz:

„Ich bin damit einverstanden, dass für die herauszugebende Karte der Maassstab 1:25000 gewählt wird, da dieselbe allerdings durch die Ausführung in so grossem Maassstabe neben einem höheren wissenschaftlichen Werthe zugleich eine allgemeinere Verwendung für technische und landwirthschaftliche Zwecke erlangen wird."

Diese Entscheidung war von weittragendstem Einfluss auf die Ziele und die fernere Gestaltung der geologischen Landesaufnahme. Neben ihrem Werthe für die Wissenschaft und ihrem nie bezweifelten Nutzen für den Bergbau wurde ihre Bedeutung für die wichtigsten Zwecke des wirthschaftlichen Lebens anerkannt und wurde sie hierdurch in die Reihe der für das Gemeinwohl nothwendigen Staatsaufgaben gestellt.

Die Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Die ausserordentliche Erweiterung der Arbeiten durch die Einführung derjenigen Beobachtungs- und Kartirungsweise, welche der grosse Maassstab der Messtischblätter ermöglicht, sowie die Ausdehnung der Aufnahmen auf das ganze Land bedingten nothwendig die Errichtung einer dieser grossen Aufgabe gewidmeten besonderen Staatsanstalt, welche unter Erhaltung des alten Verbandes mit der Bergverwaltung am 1. Januar 1873 als Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie ins Leben getreten ist.

Diese Umgestaltung der Verhältnisse übte auch auf Beyrich's weitere wissenschaftliche Thätigkeit und Lebensstellung einen sehr grossen Einfluss aus. Seine Beziehungen zu der Bergverwaltung waren seit seiner ersten Berufung für die schlesische Karte im Juni 1842 immer engere geworden. Schon durch einen Erlass vom 7. Dezember desselben Jahres wurde ihm ein Arbeitszimmer in der oberberghauptmannschaftlichen geognostisch-mineralogischen Sammlung eingerichtet und er beauftragt, zugleich mit der Untersuchung der von ihm aus den Aufnahmen mitgebrachten Versteinerungen und Gesteinen auch die der genannten Sammlungen zu übernehmen.

Im Jahre 1845 war ihm sodann die Ordnung und Katalogisirung der Sammlungen aufgetragen worden, welcher er sich mit gewohnter Sorgfalt unterzog. Am 11. Mai 1855 wurde er zum Custos der Sammlungen ernannt.

Nach einer anderen Richtung hin wurde

Beyrich's Thätigkeit für die Bergverwaltung dadurch in Anspruch genommen, dass ihm am 18. April 1857 die Ertheilung des Unterrichts in der Geognosie und Versteinerungskunde an die in der Ausbildung für den Staatsdienst der Bergbehörden begriffenen Studirenden übertragen wurde. Seit der am 1. September 1860 erfolgten Gründung der Königlichen Bergakademie in Berlin pflegte er die Vorlesung über Geognosie in dieser Lehranstalt gleichzeitig für die Studirenden der Universität und diejenige über Versteinerungskunde in letzterer gleichzeitig für die der Bergakademie zu halten. Erst seit dem Einzuge in das Museum für Naturkunde hat er beide Vorlesungen in dessen Hörsaal abgehalten.

In Verbindung mit seinem Lehramte wurde er im Jahre 1864 zum Mitgliede der Prüfungs-Commission für die Bergreferendarien-Prüfung ernannt, welcher er bis zu seinem Lebensende seine Thätigkeit mit Vorliebe widmete.

In seinem Verhältniss zur Universität wurde Beyrich am 26. Juli 1846 zum ausserordentlichen Professor ernannt. Erst am 20. November 1857 erlangte er eine feste Anstellung am mineralogischen Museum der Universität. Bis zum Oktober 1856 hatte die ganze Leitung desselben in den Händen von Chr. Sam. Weiss gelegen. Nach dessen Tode wurden Gustav Rose die Direction des Museums, Beyrich die Stelle des zweiten Beamten und die Leitung der paläontologischen Abtheilung übertragen.

Nachdem er am 22. Februar 1865 zum ordentlichen Professor ernannt worden, fiel ihm nach G. Rose's Tode im Juli 1873 die Stelle des ersten Directors des Museums zu.

Als gegen Ende des Jahres 1866 die oben erwähnten Entschliessungen über die Neugestaltung der geologischen Landesuntersuchung gefasst waren, handelte es sich darum, Beyrich's Stellung gegenüber dieser auf der einen und der Universität auf der anderen Seite in definitiver Weise zu ordnen. Dies geschah nach einer im Mai 1867 herbeigeführten Verständigung der Minister für Handel und für das Unterrichtswesen in der Weise, dass nach dem Wunsche des Ersteren Beyrich die wissenschaftliche Leitung der geologischen Aufnahme und Kartirung des preussischen Staates übertragen wurde, und Letzterer sich damit einverstanden erklärte, dass derselbe von der Abhaltung von Vorlesungen für die Sommersemester entbunden wurde, um sich während der Sommermonate ganz der Landesuntersuchung widmen zu können. Ein Abkommen hierüber wurde mit Beyrich am 12. März 1868 abgeschlossen. Nach der Errichtung der geologischen Landesanstalt änderte sich dies dahin, dass Beyrich am 5. Juli 1875 unter Verleihung des durch deren Statut für den Leiter der wissenschaftlichen Arbeiten der geologischen Landesaufnahme vorgesehenen Amtes des zweiten Directors der Anstalt bei dieser etatsmässig angestellt wurde.

Er ist in diesem Amte bis zu seinem Lebensende thätig gewesen.

Seine Wirksamkeit in demselben war eine überaus segensreiche.

Während er früher bei der Herstellung der Uebersichtskarte von Niederschlesien den bei weitem grössten Theil des geologischen Bildes ganz nach eigenen Aufnahmen geschaffen hatte, musste er sich als Leiter der Arbeiten für die geologische Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten darauf beschränken, die geologischen Verhältnisse der verschiedenen Arbeitsgebiete durch eigene Untersuchungen und durch Bearbeitung von einzelnen Theilen des Kartenwerkes genau festzustellen, die Mitarbeiter in seine Auffassung und Darstellungsweise einzuführen, ihre Arbeiten, für welche bei schwierigeren Verhältnissen besondere Instructionen ausgearbeitet wurden, zu überwachen und zu revidiren und sie der Vereinigung zu einem einheitlichen Ganzen entgegenzuführen.

Diese Aufgabe war bei der immer zunehmenden Anzahl der mitwirkenden Arbeitskräfte eine sehr schwierige. Die ausserordentliche Erfahrung Beyrich's, das Ergebniss seiner Forschungsreisen und Arbeiten in allen Theilen Deutschlands, insbesondere auch seiner Untersuchungen für die niederschlesische Karte, verlieh zwar seiner Beurtheilung oder Entscheidung in den Augen der Mitarbeiter eine sehr hohe Autorität; es würde ihm aber mit dieser allein kaum eine so glückliche und erfolgreiche Lösung seiner Aufgabe gelungen sein, wie er sie erreicht hat; zu derselben trugen in hohem Maasse seine Charaktereigenschaften bei. Seine Kritik war eine scharfe und strenge, aber stets sachlich und festbegründet. Sein freundliches Wesen im persönlichen Verkehr erleichterte ihm die Vermittelung abweichender Auffassungen und gewann ihm das Vertrauen seiner Mitarbeiter, welche ihn als ihren untrüglichen Berather anerkannten und ihm ausnahmslos aufs wärmste zugethan waren. So entstand im Kreise der Geologen der Anstalt eine freudige Gemeinsamkeit der wissenschaftlichen Arbeit, welche für deren Ergebnisse von günstigstem Einfluss war und den Erfolg sicherte.

Die erste Lieferung der geologischen Specialkarte über die Gegend von Nordhausen am Südrande des Harzes wurde im Jahre 1870 veröffentlicht. Von ihren 6 Blättern sind Zorge und Ellrich von Beyrich allein bearbeitet, Bennekenstein und Stolberg von ihm in Gemeinschaft mit Carl Lossen, Nordhausen von Beyrich und Eck, Hasselfelde von Lossen allein. Von den 1876 erschienenen 6 Blättern der 8. Lieferung über die Gegend von Sontra hat Beyrich das Blatt Sontra mit Moesta bearbeitet, von den 1880 erschienenen 6 Blättern der 16. Lieferung über die Gegend von Harzgerode die Blätter Harzgerode, Wippra und Schwenda mit Lossen, Moesta und Weiss, von den 1884 ausgegebenen 9 Blättern über das Kyffhäuser-Gebiet die Blätter Frankenhausen, Sangerhausen, Kelbra und Heringen mit Moesta, Blatt Artern mit E. Kayser.

Der ausserordentliche Fortschritt, welcher für die geologische Wissenschaft wie für deren Nutzanwendung für das praktische Leben durch die von der geologischen Landesanstalt eingeführte Methode der Landesaufnahme gewonnen worden ist, hat sehr bald allgemeine Anerkennung gefunden. In den meisten der deutschen Länder ist man dem Beispiele Preussens gefolgt und hat die Herstellung einer geologischen Specialkarte im Maassstabe 1:25000 als eine im Interesse der Landescultur ebenso sehr wie der Wissenschaft zu erfüllende Aufgabe in Angriff genommen.

Rein wissenschaftliche Bedeutung Beyrich's.

Neben den bisher besprochenen Verdiensten Beyrich's um die geologische Erforschung des vaterländischen Bodens ist in gleich anerkennender Weise derjenigen Erwähnung zu thun, welche er sich auf rein wissenschaftlichem Gebiete erworben hat. Ueber dieselben sagt Dames, der ohne Zweifel mit den wissenschaftlichen Arbeiten Beyrich's am meisten Vertraute, in der bereits oben erwähnten Gedächtnissrede in der Berliner Akademie:

„In der am 6. Juli 1854 an dieser Stelle gehaltenen Antrittsrede hebt Beyrich hervor, dass er mehr an den engeren Boden Deutschlands gebunden sei und die Akademie namentlich Arbeiten auf diesem Gebiet, von denen er hoffe, dass sie brauchbar sein würden, zu erwarten habe. Das hat er, soweit es Geologie betrifft, getreulich innegehalten, denn in der That bezieht sich seine geologische Thätigkeit lediglich hierauf. Als Paläontologe dagegen hat er sich keine Grenzen irgend welcher Art gesteckt und ist über das in derselben Rede ausgesprochene Ziel, die Paläontologie als eine geologische Geschichte der Organismen zu behandeln, hinausgegangen, indem er auch die rein zoologisch-systematische Seite stets im Auge behielt.

Gemeinsam allen seinen paläontologischen Arbeiten ist die eingehendste Berücksichtigung der Litteratur, die historische Entwickelung der verschiedenen Systeme und Auffassungen und im engsten Zusammenhang damit die Ausübung mitunter scharfer, doch stets gerechtfertigter und wohl begründeter Kritik. F. Roemer hat einst ausgesprochen, dass für ihn die Vielseitigkeit und Sorgfalt der Beyrich'schen Thätigkeit erst in zweiter Reihe stünde hinter seiner Kritik. Durch sie sei so manches Schiefe und Irrige in der Geologie und Paläontologie im Keime erstickt worden, was sich ohne sie lange Zeit darin breit gemacht haben würde. Freilich hat diese Neigung zur Kritik ihm auch manchen Fachgenossen entfremdet und mehrfach zu unrichtiger Beurtheilung seines Charakters geführt.

Die Wahl des zu untersuchenden Materials wurde wesentlich beeinflusst durch die Zugänge der paläontologischen Sammlung des Königl. Mineralienkabinets, welche unter ihm aus sehr bescheidenen Anfängen zu einer der bedeutendsten, wenigstens auf dem Gebiete der Wirbellosen, herangewachsen ist. So erklärt sich die bunte Vielseitigkeit der Arbeiten, aus der zwei Gruppen von allgemeinerer Bedeutung hervorragen. Die eine ist die über Ammoniten der Trias, in denen er, abgesehen von der Aufstellung mancher neuer Arten, zuerst den Zusammenhang mit denen der Juraformation nachwies und so die Kluft überbrückte, welche bis dahin bestanden hatte. Vor allem verdanken wir ihm auch auf diesem Gebiet die genaueste Bearbeitung unserer heimischen Muschelkalk-Ammoniten, deren Beziehungen zu alpinen Formen er zuerst darlegte. — Ein anderes Capitel der Paläontologie, auf das er wahrscheinlich durch Johannes Müller gelenkt wurde, sind die Crinoiden, namentlich seine Untersuchungen über deren Basis, welche zu wichtigen, bis in die neueste Zeit fortgesetzten Studien Anregung gaben. Seine Arbeit über die Crinoiden des Muschelkalks kann für alle Zeit an Gründlichkeit und Klarheit als Muster einer paläontologischen Monographie gelten.

Diese grösseren Arbeiten über Wirbellose haben die kleineren über Wirbelthiere, so über Orthacanthus und Xenacanthus, über Ceratodus u. a., über Semnopithecus etwas in den Hintergrund gedrängt; doch mit Un-

recht, denn keine von ihnen entbehrt eines interessanten Ergebnisses.

Neben allen diesen Untersuchungen zieht sich durch Beyrich's ganze lange wissenschaftliche Thätigkeit die Beschäftigung mit der norddeutschen Tertiärformation hin. Seit L. von Buch in den vierziger Jahren die ersten marinen Conchylien von Hermsdorf bei Berlin heimbrachte und Beyrich zur Bearbeitung überliess, ist sein Interesse an dieser Formation nie mehr erkaltet. Zunächst begann er auf längeren Reisen die einzelnen Aufschlüsse zu studiren und möglichst reiches Material an Petrefacten zusammenzubringen. Eingehende Bearbeitung desselben, auch durch seine Schüler, und Vergleiche mit benachbarten Tertiärgebieten, wie Belgien und Frankreich, liessen ihn zu der Ueberzeugung kommen, dass die von Charles Lyell vorgeschlagene Eintheilung der Tertiärformation in die drei Abtheilungen des Eocän, Miocän und Pliocän in unserer norddeutschen Tiefebene undurchführbar sei, und dass zu einer naturgemässen Gliederung die Einfügung eines vierten Horizontes, der zwischen Eocän und Miocän einzuschieben sei, erforderlich wäre. Er nannte ihn Oligocän und wies das Vorhandensein desselben auch für ganz Nordwest-Europa nach. Man hat sich ausserhalb Deutschlands Jahrzehnte lang gegen die Annahme des Oligocän gesträubt, heute fehlt das Oligocän in keiner Uebersicht der Tertiärformation, von welchem Lande auch die Rede sein mag. Weitere Untersuchungen der Oligocän-Fauna liessen erkennen, dass eine weitere Eintheilung wohl durchführbar sei, und so konnte er in seiner bedeutendsten Abhandlung, welche er in den Schriften der Akademie veröffentlicht hat, 1855 eine Dreitheilung in Unter-, Mittel- und Ober-Oligocän auf einer Uebersichtskarte zur Darstellung bringen, welche von der Ostgrenze Preussens bis nach Belgien und Holland reicht. Um diese seine geologischen Untersuchungen auch paläontologisch zu begründen, begann er noch vor Aufstellung des Oligocän eine Monographie der in ihnen enthaltenen Mollusken, zunächst der Gastropoden. Neben der gewissenhaftesten Beschreibung der vielen neuen Arten und ihrer Abgrenzung von verwandten hat er hierin auf die Wichtigkeit mancher bisher kaum beachteter Merkmale hingewiesen, wie auf die Embryonalwindungen. Leider ist diese Monographie, wie so manches andere, unvollendet geblieben.

Diejenigen Arbeiten endlich, die aus Beobachtungen auf Studienreisen entsprangen, beziehen sich zumeist auf die Alpen. In den sechziger Jahren beschäftigte ihn die Gegend von Vils und Füssen in den Algäuer Alpen, in welchen er zuerst das Auftreten eines bis dahin nur aus Südtirol bekannten Horizontes der alpinen Trias, der Cassianer Schichten, nachzuweisen und eine weitere Gliederung der Lias- und Juraformation unter Zugrundelegung der Deutung ihrer äusserst verwickelten Lagerungsverhältnisse durchzuführen vermochte, Arbeiten, die für das Verständniss des geologischen Baues der Ostalpen überhaupt von dauernder Bedeutung geblieben sind. Später besuchte er alljährlich die Südalpen in der Gegend von Vicenza und Recoaro. Hier hat er grössere Gebiete geologisch genau aufgenommen und namentlich die vicentinische Tertiärformation in Zusammenhang und Uebereinstimmung mit der nordeuropäischen zu bringen versucht. Leider ist hierüber nichts veröffentlicht, und nur der, welchem Gelegenheit geboten ist, seine hinterlassenen Manuscripte und Karten einzusehen, sieht mit Staunen und Betrübniss, welcher reiche Schatz an Beobachtungen hier begraben, aber nicht mehr zu heben ist."

Die Deutsche Geologische Gesellschaft.

Noch in einer anderen Richtung hat Beyrich sich um die geologische Wissenschaft und insbesondere um deren Förderung und Verbreitung in unserem deutschen Vaterlande in erfolgreichster Weise verdient gemacht. Ihm zumeist verdanken wir die Gründung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, die er im Verein mit dem Grafen von Beust, L. von Buch, von Carnall, Ehrenberg, Ewald, Girard, A. von Humboldt, Karsten, Mitscherlich, J. Müller, G. Rose und Chr. Sam. Weiss im Sommer 1848 ins Leben gerufen hat. Von dem Tage ihrer Constituirung, dem 29. Dezember 1848, an bis zu seinem Lebensende hat er der Gesellschaft eine eifrige und thatkräftige Fürsorge gewidmet und ihrem Vorstande angehört, in welchem er von 1874 bis 1896, 23 Jahre hindurch als Erster Vorsitzender gewirkt hat. Eine Reihe seiner wichtigsten Arbeiten sind in der Zeitschrift veröffentlicht, welche weiter in den Sitzungsberichten eine sehr grosse Anzahl von Mittheilungen (165) über die mannigfaltigsten Gegenstände aus allen Zweigen der geologischen Wissenschaften erwähnt.

Wenn so, wie wir sahen, Ernst Beyrich sich in allen Zweigen seiner erfolgreichen Thätigkeit durch die hervorragendsten Leistungen ausgezeichnet hat, so ist ihm dafür schon früh und in seiner ganzen

Lebensdauer die höchste Anerkennung sowohl in den Kreisen der Wissenschaft als seitens der Staatsverwaltung zu Theil geworden.

Schon am 15. August 1853 wurde er zugleich mit seinem Freunde Julius Ewald zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften gewählt, in welcher er im folgenden Jahre am 6. Juli, dem Leibniz'schen Jahrestage, seine Antrittsrede hielt. Ehrenberg begrüsste ihn danach mit den Worten: „Sie, Herr Beyrich, haben schon neue geologische Glieder in dem norddeutschen, scheinbar wenig gegliederten Flachlande aufgefunden und in reicher Ausdehnung auch in der Nähe Berlins festgestellt. Die gründliche, ernste und anspruchslose, aber kräftige Art Ihrer Forschungen hat die Aufmerksamkeit der Akademie Ihnen längst zugewendet. Ein schöner, die jungen Kräfte mit entwickelnder Verein für Geologie ist von Ihnen in Berlin hauptsächlich gegründet."

Von der Staatsregierung wurde er in Anerkennung seiner Thätigkeit der geologischen Landesaufnahme am 29. September 1876 zum Geheimen Bergrath ernannt. Am 22. Januar 1882 wurde ihm der Rothe Adlerorden III. Klasse mit der Schleife, am 23. Januar 1887 der Kronenorden II. Klasse verliehen.

Bei der Feier seines 50 jährigen Doctor-Jubiläums am 12. April 1887 wurde ihm die hohe Auszeichnung der Verleihung der Grossen goldenen Medaille für Wissenschaft zu Theil, die ihm eine besonders grosse Freude und Befriedigung gewährt hat. Der Seiner Majestät dem Kaiser vorgelegte Bericht der Minister der öffentlichen Arbeiten und der Unterrichts-Angelegenheiten begründet den Verleihungsantrag u. a. in folgenden Worten:

„In allen seinen Stellungen ist er durch treue und erfolgreiche Pflichterfüllung stets bewährt befunden. Von der anregenden Wirkung seiner akademischen Vorträge legen zahlreiche Zuhörer dankbares Zeugniss ab; die Begründung und das Aufblühen der Geologischen Landesanstalt ist zum Teil sein Werk; und die paläontologische Sammlung der Universität ist durch ihn von unscheinbaren Anfängen zu europäischer Bedeutung erhoben worden. Ganz besonders hervorragend aber sind seine Verdienste um die Förderung der Geologie, indem es ihm beschieden war, zuerst die geologischen Verhältnisse der Provinzen Schlesien, Sachsen und der Mark Brandenburg wissenschaftlich zu erschliessen und durch die darauf bezüglichen mustergültigen Publicationen einen fruchtbaren und bahnbrechenden Einfluss weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus auszuüben."

Als ein Zeichen des hohen Ansehens bei den Geologen nicht nur Deutschlands, sondern aller Länder, dessen Beyrich sich erfreute, ist zu erwähnen, dass ihm von dem internationalen Geologen-Congress zu Bologna im September 1881 die Leitung der Arbeiten für eine internationale geologische Karte von Europa in erster Stelle mit übertragen wurde.

Bei einer späteren Versammlung des internationalen Geologen-Congresses, welche zu Zürich im Spätsommer 1894 stattfand, ist ihm dann eine letzte Ehrung durch diese Vertretung der geologischen Forschung in allen Ländern der Erde bereitet worden, welche sein Herz sicherlich freudiger bewegt hat als alle früheren Auszeichnungen.

Die Sitzung vom 31. August fiel auf den 80. Geburtstag Beyrich's. In derselben ergriff der Professor Albert Heim das Wort zu folgender Ansprache:

„Meine geehrten Herren und lieben Collegen! Erlauben Sie mir für einen kurzen Augenblick den Verlauf unsrer Verhandlungen zu unterbrechen und die Erwähnung einer Thatsache einzuschalten, welche allerdings privater Natur ist, uns aber Alle lebhaft bewegt!

Heute stehen wir am 80. Jahrestage, da ein neugeborenes Knäblein in der Wiege lag, aus dem ein grosser Geologe voll Hingebung an seine Wissenschaft geworden ist. Mehr als ein halbes Jahrhundert lang haben seine gediegenen Arbeiten den Gang unserer Wissenschaft beeinflusst. Eine grosse Zahl der Anwesenden nennen sich stolz seine Schüler. Im Jahre 1885 war er der Präsident des III. Internationalen Geologencongresses in Berlin. Unser Ernst Beyrich feiert heute in unserer Mitte seinen 80. Geburtstag!

Hochverehrter Jubilar! Im Namen der in Zürich versammelten Geologen aus allen Theilen der Erde, spreche ich Ihnen unseren Dank aus für alles, was Sie unserer geliebten Wissenschaft geleistet haben. Empfangen Sie unsere herzlichsten Glückwünsche zu Ihrem Geburtstage! Mögen Sie die schönen Früchte Ihrer Arbeit noch viele Jahre in bestem Wohlsein und Glück geniessen!

Zum Zeugniss dessen, dass diese Gefühle und Wünsche zu dieser Stunde uns Allen gemeinsam sind, ersuche ich Sie, meine Collegen, sich von Ihren Sitzen zu erheben!"

Die Versammlung erhob sich zu Ehren Beyrich's. Dann wurde ihm von dem

Töchterchen des Schweizerischen Vice-Präsidenten Heim ein schöner Kranz von Alpenblumen überreicht.

Beyrich antwortete darauf etwa in folgenden Worten:

„Ich bin erfreut, dass ich den heutigen Tag in dem Lande feiern darf, wo ich meine ersten geologischen Reisen gemacht habe. Es war im Jahre 1839, dass ich mit meinem Freunde Ewald, empfohlen durch Leopold von Buch, nach der Schweiz kam, wo uns Peter Merian in St. Johann mit „Schweizerblut“ bewirthete und uns dann den damals so berühmt werdenden Keuper zeigte. Dann sahen wir den Jura, besuchten Agassiz, Desor und seine Freunde in Neuchâtel und wurden durch dieselben mit dem Glacialphänomen bekannt gemacht. Unsere Reise führte uns weiter nach Zürich, zu Studer, nach Süd-Frankreich und Paris, und, obwohl es nur eine Schulreise sein sollte, so haben wir doch damals Manches mit nach Hause gebracht, was von grosser Bedeutung für unsere späteren Studien sein sollte. Indem ich Ihnen meinen tiefgerührten Dank ausspreche für die mir erwiesene Aufmerksamkeit, rathe ich Ihnen: gehen Sie auch, wie ich es gethan habe, alle paar Jahre in die Berge der Alpen. Sie werden sich körperlich und geistig erfrischen und werden sich selbst im hohen Alter jung erhalten.“

Eine erfreulichere und ergreifendere Feier des Geburtsfestes am späten Abend eines reichen und glücklichen Lebens ist wohl nie begangen worden.

Wie in seinem Berufsleben, so ist Beyrich auch in seinem menschlichen Leben eines reichen und reinen Glückes theilhaftig geworden. Seine Gemahlin, welche er am 14. Juni 1848 heimführte, war die Nichte seines geliebten Lehrers Chr. Sam. Weiss, Clementine Helm, die bekannte Verfasserin zahlreicher sehr beliebter Erzählungen für die weibliche Jugend.

Voller Verehrung und Liebe für ihren Gatten hat die geistreiche und liebenswürdige Frau es verstanden, ihm eine verständnissvolle, beglückende Lebensgefährtin zu sein und ihm eine Häuslichkeit zu bereiten, deren wohlthuender Eindruck den Freunden des Hauses unvergesslich ist.

Nicht ganz zwei Jahre nach der Züricher Geburtstagsfeier ist Ernst Beyrich aus unserer Mitte abberufen worden.

Wir trauern, dass wir ihn verloren haben, aber wir preisen uns glücklich, dass wir ihn so lange haben besitzen dürfen.

Die Bodenschätze Maroccos.

Von

Prof. Th. Fischer-Marburg.

Unter dem Titel „Die Mineralien Maroccos“ erschien im 53. Jahrgange der Berg- und Hüttenmännischen-Zeitung No. 49, S. 584 ein kurzer aus dem „Echo de Mines“ herübergenommener Aufsatz, der, wie man schon aus den Namensformen erkennt, vorwiegend aus englischen Quellen zusammengestellt ist. Derselbe wimmelt derartig von Unrichtigkeiten und zeugt von so unglaublicher Unkenntniss des Landes, dass ich es für meine Pflicht erachte, gestützt auf nahezu zwei Jahrzehnte umfassende Beschäftigung mit Marocco und zwei Aufenthalte bezw. Reisen im Lande (1888 und 1899, in letzterem vier Monate lang) zu versuchen, was man mit einiger Sicherheit von den Bodenschätzen Maroccos[1]) weiss und was von bergbaulichen Unternehmungen im Lande etwa zu erwarten ist, knapp zusammen zu fassen, um Irreführung deutscher Leser zu verhüten.

Es ist herzlich wenig; um so weiterer Spielraum ist der Phantasie gewährt. Marocco ist seit Jahrhunderten ein verschlossenes Land. Das Reisen und Forschen wird von Regierung und Bevölkerung möglichst erschwert, es gehört daher heute, obwohl vor den Thoren von Europa gelegen, zu den unbekanntesten Gebieten Afrikas, namentlich im Norden, das Rîfgebiet und sein Hinterland, findet sich eine ausgedehnte Landschaft, die noch nie der Fuss eines gebildeten Europäers betreten hat. Im Lande selbst begegnet man allenthalben der Vorstellung von ungeheuren Mineralschätzen und die Furcht, dass diese die Europäer unaufhaltsam ins Land locken würden, hat dazu geführt, dass seit Jahrhunderten aller Bergbau unterdrückt worden ist und bis vor kaum drei Jahrzehnten Forschungsreisende, denen man unter dem Drucke einer europäischen Macht die Erlaubnis zum Reisen auf bestimmten Wegen ertheilen musste, sich verpflichten mussten, keine Steine zu klopfen und mitzunehmen. Bezeichnend ist auch die Sage, dass ein Sultan, dem das Vorkommen von Gold im Sus gemeldet wurde, Alle, die die Örtlichkeit kannten, umbringen liess.

Wenn wir zunächst im allgemeinen die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit von Erzvorkommen erörtern, so möchte ich auf die grosse Uebereinstimmung des von mir so genannten Atlas-Vorlands, d. h. des Gebiets zwischen dem Atlasgebirge und dem Ocean, seinem innern Bau nach mit dem iberischen

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 51.

Hochlande hinweisen. Wie dieses aus einem alten bis auf den Sockel wieder abgetragenen Faltengebirge besteht, das namentlich in Süd-Portugal geradezu zu einer Ebene abgeschliffen ist, während es gegen Nordosten noch in grosser Ausdehnung das cretaceische Deckgebirge trägt, so auch im Atlas-Vorlande. Unter einer wenig mächtigen Decke wagrechter transgredirender Schichten, denen man, allerdings mit geringer Sicherheit, cretaceisches Alter zuschreibt, treten überall, wo das Deckgebirge abgetragen ist, zum Theil taunusähnliche Rücken bildend, alte steil aufgerichtete Schichten zu Tage, Thonschiefer, reichlich von z. Th. ausserordentlich mächtigen Quarzadern durchsetzt, Grauwacken, Quarzite, hier und da auch Sandsteine und compacte, marmorartige Kalksteine. K. v. Fritsch ist geneigt den hierher gehörigen Kalksteinen, welche die aus dem grossen Schotterfelde von Marrakesch aufragende Klippe des Kudiat Ardhus bilden, devonisches Alter zuzuschreiben, ebenso denen der Klippe des Djebel Ghilis näher bei Marrakesch, die er den oberdevonischen Kramenzelkalken vergleicht. Nach meiner Kenntniss des rheinischen Schiefergebirges wie der iberischen Meseta möchte ich den Gesteinen dieses alten Grundgebirges des Atlas-Vorlands im allgemeinen paläozoisches Alter zusprechen. Dass beide zum Vergleich herangezogene Gebiete, aber namentlich das iberische, sehr erzreich (und kohlenreich: Belmez, Puertollano, Asturien) sind, ist bekannt. Freilich fehlen, soweit bisher unsere Kenntniss reicht, jene bedeutenden Durchbrüche alter Eruptivgesteine, welche in so engen Beziehungen zu den Erzvorkommen von Huelva stehen. Wohl aber wird der hohe Atlas im Süden von Marrakesch durch ungeheure Durchbrüche von Graniten, Porphyren und Melaphyren gekennzeichnet, und im Vorlande kennen wir in geringer Entfernung von Marrakesch Basaltdurchbrüche. K. v. Fritsch erwähnt Spuren von Schürfungen am Dj. Ghilis, die, durch Vorkommen von Brauneisenstein mit Aragonit und Kalkspath veranlasst, nach seiner Meinung mehr den unter dem „eisernen Hut“ vermutheten Erzen als dem Eisenstein gegolten haben dürften.

Am besten bekannt ist das Gebiet der Eisenvorkommen des geradezu danach benannten Djebel Hadid (Eisenberg), eines horstartig aus jüngeren horizontal liegenden Schichten aufragenden Bergrückens aus steil aufgerichteten Kalksteinschichten, denen z. Th. jurassisches, z. Th. cretaceisches Alter beigemessen werden kann. Der Djebel Hadid liegt nur 22 km nordöstlich von Mogador, dem wichtigsten Küstenplatze von ganz Süd-Marocco, mit seinem Südwestende nur 5 km vom Meere. Er erstreckt sich bei einer Breite von nur 3—5 km und einer Höhe von wenig über 600 m auf 33, im weiteren Sinne 48 km in nordöstlicher Richtung. An der Südostseite des Gebirges, namentlich in der Umgebung des herrlichen Thales von Aïn Hadschar (Steinquelle) fand ich allenthalben Spuren uralten Eisenbergbaues und Eisenverhüttung, Schlackenhaufen u. dergl. Und auf der Höhe des Dj. Hadid, 5 km nordöstlich von der weithin sichtbaren, den höchsten Gipfel krönenden Kubba Sidi Yakub, findet sich eine gewaltige, etwa 50 m tiefe Hohlform, die mich sofort an die Pingen des Harzes erinnerte. Doch war es mir trotz aller mühsamen und nicht ungefährlichen Kletterei in dem durch Nachstürzen der Wände entstandenen Block-Chaos, abgesehen von ganz frischen, von mir noch vermehrten Hammerspuren, nicht möglich, Spuren menschlicher Thätigkeit festzustellen und den Beweis zu erbringen, dass wir wirklich eine Pinge vor uns haben. Eine gegen den Südostrand des Gebirges führende Höhle mag wohl ein zusammengestürzter Stollen sein. Dort müssten also Schutthalden zu suchen sein. Die vorgerückte Zeit hinderte leider, sie zu suchen. Den starken Eisengehalt des Gesteins erkannte man überall. Der frühere französische Consul Beaumier in Mogador hat Proben in Marseille untersuchen lassen, die einen Eisengehalt von 58 Proc. ergaben. Auf wen dieser Eisenbergbau zurück zu führen ist, ist nicht zu sagen, am wahrscheinlichsten auf die Karthager. Nachgrabungen in den Halden, an die natürlich jetzt nicht zu denken ist, würden gewiss rasch die Belege liefern. Da Leo Africanus im 16. Jahrhundert hier keinen Eisenbergbau erwähnt, ist es nicht wahrscheinlich, dass er in die portugiesische Zeit fällt. Soweit meine Kenntniss reicht, wird im heutigen Marocco nirgends Eisen gewonnen. Doch ist dies bei den unabhängigen Gebirgsberbern des Nordens wohl denkbar. Dass in der Landschaft Sus, südlich von Mogador in den äussersten südöstlichsten Verzweigungen des Atlas, also auch nahe dem Meere, Eisenerze vorkommen, unterliegt keinem Zweifel.

Die Landschaft Sus scheint auch Gold- und Silbervorkommen zu besitzen und die an inneren Schätzen reichste zu sein. Doch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass, was früher in Marocco an Gold verarbeitet wurde, gewiss zum Theil aus dem Sudan kam. Noch heute bringen die Karawanen gelegentlich Goldstaub nach Mogador. Da-

bei wäre die Frage zu erwägen, ob die Vorkommen des Sus heute noch abbauwürdig sind. Dasselbe gilt von den vielfach, wenn auch nicht mit hinreichender örtlicher Fixirung bezeugten Kupfervorkommen. Rohlfs versichert, dass damals (Anfang der 60er Jahre) noch Kupfer bei Tarudant, der Hauptstadt des Sus, gewonnen worden sei. Es ist das aber wenig wahrscheinlich. Sicher ist aber, dass Marocco in der Blüthezeit im Mittelalter ein hochgestiegenes, auf Eigenbau beruhendes vielseitiges Metallgewerbe besass. Leo Africanus, noch heute eine wichtige Quelle für Marocco, erwähnt im 16. Jahrh. noch Bergbau auf Eisen und Kupfer an vielen leider heute noch nicht identificirten Punkten. Von dem unabhängigen Berberstamme der Rhiata im Gebirge östlich von Fâs wird behauptet, dass sie das Blei zu den Kugeln, mit denen sie so oft die Heere des Sultans erfolgreich begrüsst haben, in ihrem Gebiet gewinnen.

An Salz ist Marocco reich. Salzquellen sind sehr häufig, und ich selbst habe in verschiedenen Gegenden des Landes Trockenbetten mit dicken Salzkrusten überschritten. Es besitzt selbst einen wahrscheinlich von Salzquellen genährten kleinen See, der, im Sommer z. Th. verdunstend, ein unerschöpfliches regelrecht ausgebeutetes Salzlager bildet. Es ist der 10—12 km im Umfang messende Sima-See in der Provinz Ahmar etwa 78 km OSO landeinwärts von der Küstenstadt Saffi. Auch in Salzgärten wird mehrfach, wie z. B. bei Rabat, Meersalz gewonnen. Wichtiger sind Steinsalzvorkommen. An diesen ist die Gegend nördlich und nordwestlich von Fâs, wo viele Flüsse und Bäche Salz führen, besonders reich. O. Lenz besuchte eines dieser Vorkommen von Fâs aus. Es findet sich in mitteltertiären Schichten. Der Atlas ist in der Umgebung von Demnat auch reich an einem röthlichen Steinsalze, das in grossen Blöcken in Demnat auf den Markt gebracht und von dort ins Vorland ausgeführt wird.

An Mineralquellen ist Marocco, wenn wir von Salzquellen absehen, arm. Grosse Wichtigkeit wird einer warmen Schwefelquelle nahe bei Fâs zugeschrieben, die einem Heiligen, Muley Yakub, geweiht ist und von keinem Europäer besucht werden darf. Von der wundervollen Quelle von Aïn Hadschar liegt eine Analyse vor, die derselben keine besondere Bedeutung zuschreiben lässt.

Auch an Bausteinen ist das Land arm, so dass fast überall, wo überhaupt feste Bauten aufgeführt werden, Tabia angewendet wird, aus der z. B. die ganze Stadt und auch die Stadtmauern von Marrakesch bestehen. Doch kommt in der Nähe von Marrakesch am Kudiat Ardhus Marmor vor, den die heutige Bevölkerung nur nicht zu bearbeiten versteht. Noch liegen losgesprengte, aber noch unbehauene, wohl zu Säulen bestimmte Blöcke umher. Die Trümmer der Römerstadt Volubilis weisen mächtige Blöcke eines schönen Kalksteins auf, die wohl aus dem nahen, aus religiösem Fanatismus Europäern verschlossenen Djebel Zerhun stammen. Einen recht werthvollen, rasch verhärtenden Baustein, der z. B. bei dem Bau des neuen Forts ausgiebig benutzt ist, liefert der sich am Strande neu bildende Muschelsandstein bei Rabat. Nicht unerwähnt dürfen auch die recht werthvollen Mühlsteine bleiben, die seit Jahrtausenden unmittelbar am Meeresufer etwa 6 km südlich von Cap Spartel am Ras Aschakkar in einem tertiären (eocänen?) Conglomerat gewonnen werden. Auch der Kalkbrennerei bei Marrakesch aus jungen travertinartigen Bildungen muss gedacht werden.

Was aber immer Marocco an inneren Schätzen besitzt, es ist heute wirthschaftlich, etwa abgesehen von Salz, durchaus werthlos, und jeder Versuch einer Ausbeutung durchaus hoffnungslos und zu widerrathen. Wohl aber würde es sich empfehlen, demselben besondere Aufmerksamkeit zu schenken in dem wohl nicht mehr fernen Augenblick, wo endlich an Stelle dieser grauenvollen Despotie die Herrschaft eines europäischen Kulturvolks tritt.

Die Prüfung der natürlichen Baugesteine II.

Von

Dr. O. Herrmann-Chemnitz.

(Zugleich Antwort auf die Aufforderung des Herrn Prof. A. Martens d. Z. S. 79).

Aus der Discussion, die der referirende Aufsatz mit dem Titel der Ueberschrift (S. 17—21) in den letzten Heften der Zeitschrift für praktische Geologie hervorgerufen hat, ist eine für die Geschichte der Gesteinsuntersuchung vielleicht bedeutsame Thatsache hervorzuheben. Es ist dies die dankenswerthe Erklärung des Directors der grössten deutschen Materialprüfungsanstalt, Herrn Prof. A. Martens in Charlottenburg, dass einige der geologischerseits bez. der Untersuchung der natürlichen Baugesteine vorgetragenen Wünsche, soweit es die Verhältnisse der Anstalt gestatten, berücksichtigt werden sollen, und die Mittheilung, dass eine fachmännische petrographische Untersuchung zunächst eines Thei-

les der zu den Prüfungsanträgen bei der Charlottenburger Anstalt eingelieferten Gesteine seit etwa einem Jahr im Gange ist.

Freilich habe auch ich mir nie verhehlt, dass von den jetzigen Materialprüfungsanstalten bei ihrer heutigen Fundirung, ihrer Arbeitsüberlastung etc. für weitergehende Forderungen in Bezug auf grössere, selbständige geologisch-bautechnische Specialuntersuchungen nicht sehr viel erwartet werden darf. Die Verwirklichung dieser Hoffnungen muss einer grossen, unabhängig dastehenden Reichsanstalt vorbehalten bleiben.

Es war aber doch wohl ein berechtigter Wunsch, dass, im Hinblick auf den wissenschaftlichen Charakter, den die Prüfungsanstalten haben sollen, und den sie auch für sich in Anspruch nehmen, demjenigen ein Platz bei den Untersuchungen der Gesteine eingeräumt werde, dessen Beruf die Erforschung der Gesteine ist, dem Geologen[1]). Einen grossen Fortschritt würde es unter den gegebenen Verhältnissen aber bedeuten, wenn die bestehenden und noch zu begründenden grösseren Materialprüfungsanstalten unter ihre Assistenten einen jungen Geologen, der ja auch zur Ausführung anderer Arbeiten, wie zu den Bestimmungen des spec. Gew., den Abnutzungsversuchen etc. herangezogen werden könnte, einreihen, die kleineren Anstalten aber sich eines Geologen als Beirath bedienen wollten, ähnlich wie sich beispielsweise die sächsischen Gewerbeinspectionen einen chemischen und bergmännischen Beirath zur Seite stellen. Dieser Vorschlag erscheint mir nicht undurchführbar.

In meinem Referat hatte ich selbst mich vornehmlich mit dem Publicationswesen der Prüfungsanstalten, soweit dasselbe die natürlichen Baugesteine betrifft, beschäftigt. Dabei hatte ich angedeutet, dass es mir angezeigt erschiene, wenn zu einer Grundlage für die Untersuchungen der Gesteine die Durchführung streng wissenschaftlicher Principien, die ja auch bei anderen technischen Untersuchungen befolgt werden, angestrebt würde. Es müssten dann bei den Publicationen der Resultate Fehler wegfallen, die erfahrungsgemäss meist in die Citate hinübergenommen werden und mit hinübergenommen werden müssen.

Ich möchte hier noch einmal die 3 Grundbedingungen, unter denen die Untersuchungen zu einwandfreien publicationsfähigen Resultaten führen müssen, präcisiren. Dieselben erscheinen mir als: 1. eine objective Auswahl des zu den Prüfungen zu verwendenden Gesteinsmaterials seitens Sachverständiger aus den Prüfungsstationen; 2. eine wissenschaftliche Bestimmung des Gesteins durch eine kurze petrographische Untersuchung, sowie Gruppirung der Gesteine nach einem für praktische Zwecke geeigneten, zwischen allen Prüfungsanstalten zu vereinbarenden Schema; dasselbe müsste sich an die wissenschaftliche Nomenclatur anlehnen, wie ja wohl alle Anstalten schon jetzt sich wissenschaftlicher Gesteinsnamen bedienen; 3. die Durchführung der Untersuchungen in allen Anstalten nach genau übereinstimmenden Methoden und Verfahren.

In diesem Punkte scheint Manches zu wünschen übrig zu sein. Ich will diesen Ausspruch durch ein drastisches, nicht alleinstehendes Beispiel stützen. Der Granit der Pinge bei Geyer (Geyersberg) wurde kurz nacheinander in 2 verschiedenen Anstalten — nach Angaben des Bruchbesitzers beide Male an Material von „gleich guter Qualität, frischem, gesunden Gestein" — untersucht. Die Chemnitzer Anstalt fand für dieses Gestein i. J. 1893 die durchschnittliche Druckfestigkeit von rund 940 kg pro 1 qcm (Maximum 1204,3 kg; Min. 727,2 kg) (Civilingenieur 1896. S. 391), die Charlottenburger Anstalt i. J. 1894 die durchschnittliche Druckfestigkeit von 2477 kg (Max. 2763,1; Min. 2122,8 kg (Mitth. 1897. Heft 1. No. 34). Nun ist es nach den obwaltenden geologischen Verhältnissen ausgeschlossen, dass dieser enorme Unterschied bez. der Festigkeit in der Gesteinsbeschaffenheit beruht haben kann. Es ist dagegen die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen, dass der Unterschied infolge verschiedener Bearbeitung der Untersuchungswürfel, maschineller Differenzen etc. zu Stande kam. Ich möchte aber bezweifeln, dass die Publication derartiger Resultate dem Techniker auch nur ein „ganz oberflächliches Bild über das giebt, was diesem zur Verfügung steht", sondern meinen, dass sie — von direct schädigenden Folgen abgesehen — Jeden, der an die Benutzung dieser Resultate herantritt, nur verwirren kann.

In den Fällen, in welchen die Befolgung jener 3 Grundsätze undurchführbar ist, will mir das von einigen Anstalten beobachtete Verfahren als das richtige erscheinen, die Untersuchungsresultate nur durch Atteste nur dem Antragsteller mitzutheilen, von einer besonderen Publication im wissenschaftlichen Kleide aber unter Angabe der Localität, von der das Gestein stammt, abzusehen. Wenn aber die Untersuchungen

[1]) Das Wort Geolog ist in diesem Aufsatz wie in meinem Referat nicht im Gegensatz zu Mineralog, zu Petrograph, zu Paläontolog etc., sondern im umfassenden Sinne gebraucht, zur Bezeichnung eines mit den petrographischen und chemischen Methoden vertrauten Geologen, etwa mit der Vorbildung, wie sie von der Mehrzahl der „Geologen" der geologischen Landesanstalten verlangt wird.

auf jener Basis ausgeführt sind, so müssen dieselben einwandfreie, vergleichbare Resultate liefern und ihre Publication wird der Industrie, Technik und Wissenschaft nur Nutzen, Belehrung und Förderung gewähren.

Doch es dünkt mich, dass es wenig Aussicht auf praktischen Erfolg haben kann, wenn die Discussion über specielle Punkte eines etwa zu erweiternden Arbeitsprogrammes auf dem Papiere fortgesetzt werde. Der weitere Ausbau der Untersuchungsmethoden, die Erwägungen über die Durchführbarkeit der einzelnen vorgebrachten Anregungen[2]) etc. werden eine interne Angelegenheit der Materialprüfungsanstalten bleiben. Wenn diese aber sich für die Benutzung der geologischen Mitarbeiterschaft — etwa in dem angedeuteten Sinne — entscheiden wollten, so kann an einer gedeihlichen Weiterentwicklung der Prüfung der natürlichen Baugesteine nicht gezweifelt werden. Die Vervollkommnung eines Zweiges des technischen Untersuchungswesens, das, wie ein Blick in die Geschichte der Materialprüfung lehrt, gegenüber anderen Zweigen bisher sehr stiefmütterlich behandelt worden ist, können aber die mächtig sich entfaltende Stein- und Bauindustrie, die ja zu den Unterhaltungskosten der Anstalten mit beitragen, ebenfalls erwarten. Es wird aber dann gleich sein, ob diese Entwicklung sich im Rahmen des Deutschen oder des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik oder durch Conferenzen der Directoren der Materialprüfungsanstalten oder durch Commissionsarbeiten der speciellen Anstaltsbeamten und der geologischen Berather oder auf einem anderen den Instituten geeignet erscheinenden Wege vollzieht.

Nachschrift.

Es bleibt noch übrig, der Aufforderung des Herrn Prof. A. Martens (S. 81) zu genügen, öffentlich nähere Angaben über Fehler und Verwechslungen bei der Einordnung der Gesteine in den Charlottenburger Listen zu machen. Um nicht den Vorwurf auf mir ruhen zu lassen, „ein uncontrolirbares übertriebenes Bild gegeben und einer guten Sache geschadet“ zu haben, will ich Fehler der Gesteinslisten der *Mittheilungen aus den königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin* (Berlin, Julius Springer) namentlich aufführen, wennschon es wohl Aufgabe des betreffenden speciellen Anstaltsbeamten gewesen wäre, sich vor Veröffentlichung der Resultate in einem wissenschaftlichen Gewande über die wirkliche Natur der untersuchten Gesteine zu unterrichten. Ich halte mich der Kürze wegen für einen statistischen Nachweis nur an die 3 letzten grossen tabellarischen Publicationen über die „Prüfung natürlicher Gesteine“, die sich im 5. Heft des Jahrgangs 1892, im 1. Heft von 1897 und im 5. Heft von Jahrg. 1898 der *Mittheilungen* finden. Die Fehler der früheren Publicationen berücksichtige ich nicht.

Wenn ich mich dabei zunächst auf sächsische Gesteine mit genauer Angabe der Ursprungsstelle (Lage des Steinbruches) beschränke, so geschieht dies aus dem schon früher betonten Grunde, dass es aus der Ferne, ohne die Gesteinsprobe gesehen zu haben, nur in den Fällen möglich ist, mit Sicherheit zu urtheilen, in denen die Bruchstelle angegeben und der Beurtheiler mit derselben vertraut ist. Die genannten 3 Hefte enthalten 33 sächsische Gesteine mit näherer Ursprungsangabe. Dies sind die Nummern: No. 1, 7, 16, 39, 41, 48, 54, 55, 56, 62, 75, 76, 82, 97, 98, 99, 101, 105, 106, 107, 206 des Jahrgangs 1892; No. 1, 19, 34, 43, 57, 60, 65, 66 des Jahrg. 1897; No. 9, 48, 49, 57 des Jahrg. 1898. Von diesen sächsischen Gesteinen sind bez. ihrer Natur falsch gedeutet:

a) No. 1 (1892) Gestein vom Frauenberg bei Altenhain, unter „Granit“ aufgeführt, ist kein Granit sondern Quarzporphyr (genauer Pyroxenquarzporphyr), gehört in die Gruppe „4. Porphyre“ der Tabelle.

b) No. 7 (1892) Gestein vom Butterberg bei Altenhain, ist kein „Granit“, sondern Quarzporphyr (genauer Pyroxenquarzporphyr), gehört in die Gruppe „4. Porphyre“ der Tabelle.

c) No. 41 (1892) „Granit“ von Görzig bei Strehla, ist Syenit, gehört in die Gruppe „2. Hornblendegesteine“.

d) No. 75 (1892) „Syenit“ aus Neusalza ist typischer Diabas, gehört nicht in die 2. Gruppe der Tabelle.

e) No. 76 (1892) „Syenit“ von Cannewitz ist Diabas, gehört nicht in die 2. Gruppe.

f) No. 19 (1897) „Granit“ von Weistropp ist Syenit, zum altberühmten Syenitvorkommen des Plauenschen Grund-Gebietes bei Dresden gehörend, müsste in der Gruppe „2. Hornblendegesteine“ stehen.

g) No. 57 (1897) „Granit“ von Gröba bei Riesa ist kein Granit, sondern Syenit (genauer Pyroxensyenit).

h) No. 60 (1897) „Granit“ von Röcknitz ist Hohburger Quarzporphyr, gehört in die Gruppe „4. Porphyre“ der Tabelle.

No. 39 (1892) ist vielleicht Syenit, doch konnte darüber nach den Tabellenangaben kein sicheres Urtheil gewonnen werden.

Unter den gezählten 33 sächsischen Gesteinen sind demnach **mindestens 8 falsch bestimmt und falsch eingereiht.**

---

[2]) Diese Zeitschrift S. 17, 44, 82 — Bei dieser Gelegenheit will ich nicht unterlassen, besonders auf die Arbeiten A. Rosiwal's über die Untersuchung der Baugesteine in den Verhandlungen der K. k. geologischen Reichsanstalt (1898 No. 5 u. 6, 1899, No. 6 u. 7), deren Inhalt mir leider erst nach Abfassung meines Referates bekannt wurde, hinzuweisen. Dieselben dürften praktisch Verwerthbares enthalten.

Dies ergiebt rund 24 Proc. Fehler. Doch sind die Fehler nicht auf sächsische Gesteine beschränkt. Mit mehr oder minder grosser Sicherheit lässt sich beispielsweise aus der Ferne unter den nichtsächsischen massigen Gesteinen die Bestimmung oder Einreihung der Nummern 11, 74 (1892); 5, 32, 62 (1897); 32, 33, 34, 40, 41, 58 (1898) beanstanden.

Die Fachgeologen anderer Länder, namentlich diejenigen Schwedens, würden hier leicht Gewissheit verschaffen und obige Belege vermehren können.

Meine Behauptung (S. 19), dass auch die letzte bei Abfassung des Referates vorgelegene tabellarische Publication (1898) „einer genauen sachkundigen Controle“ nicht unterzogen worden sein könne, stützte sich namentlich auf die Nummern 33, 34, 40, 41. In No. 33 und 34 handelt es sich um den industriell wie wissenschaftlich gleich bekannten, durch die mehrfachen Arbeiten Bröggers geologisch geradezu berühmt gewordenen Augitsyenit („norwegischer Labrador“ der Industrie) der Gegend von Laurvig im südöstlichen Norwegen mit seinen blauschillernden Natronorthoklas-Feldspäthen. Ich bezweifle, dass ein Gesteinskundiger diese Felsart, wie es in No. 33 und 34 geschehen ist, als „Granit“, den Feldspath darin als „Labrador“ bestimmt, die Diabase No. 40 und 41 aber in die Gruppe der Hornblendegesteine eingereiht haben würde.

Die für einen bestimmten Fall durch Belege geschilderten Verhältnisse veranlassten meine Behauptungen und führten, um einer guten Sache nützen zu helfen, zu der Bitte an die Prüfungsinstitute, bei der Gesteinsbestimmung von einer anderen Grundlage auszugehen, die publicirten Gesteinslisten zu revidiren und, wo nöthig, zu berichtigen. —

Zu dem Punkt Grösse der Versuchswürfel (S. 19 und S. 80) ist zu bemerken, dass die Gründe, welche für die Wahl verschieden grosser Würfel für Gesteine mit sehr abweichender Festigkeit (kleine Würfel für feste Gesteine wie Granit, Diabas, Basalt, grosse für wenig feste Gesteine, wie Kalkstein, Sandstein) maassgebend waren, wohl bekannt sind und durchaus anerkannt werden. Wenn aber für ein und dieselbe Gesteinsart ziemlich willkürlich bald diese, bald jene Kantenlänge gewählt wird, wie dies geschieht (in den angezogenen 3 Heften findet sich bei Granit bald die Kantenlänge 4 cm, bald 5 cm, bald 6 cm, bei Sandstein die Länge 5 cm, 6, 7, 10 cm), so muss angesichts des Einflusses, den die Grösse der Würfel auf den Ausfall der Resultate hat, die Behauptung aufrecht erhalten werden, dass durch dieses Verfahren ein Vergleich der Ergebnisse erschwert bezw. unmöglich gemacht wird. In diesem Sinne war wohl der Satz des Herrn Prof. Dr. Gürich ausgesprochen, vom Referenten wenigstens wiedergegeben worden.

Referate.

Beitrag zur Genesis des Kupferschiefers. (F. Beyschlag: Ueber den Kupferschiefer und seine Entstehung. Vortrag in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 7. März[1]).

Nach Groddeck's Auffassung sah man bisher in dem Kupferschiefer den Typus einer geschichteten Lagerstätte, eines echten Erzsediments, dessen Erzpartikelchen gleichzeitig mit der Sedimentation des bituminösen Mergels, also als primärer Erzniederschlag sich gebildet haben sollten. Dieser in alle Lehrbücher übergegangenen Auffassung, deren Hauptbeweis der Begriff der Niveaubeständigkeit war, trat zuerst Pošepny entgegen, der das Kupferschieferflötz als eine metasomatische Bildung ansprach, also annahm, dass erst nachträglich auf Klüften und Spalten Erzlösungen in die Höhe drangen, die dann in dem bituminösen Mergelschiefer die Reductionsmittel fanden. Diese Anschauung ist keineswegs so befremdlich, wie sie auf den ersten Augenblick erscheinen mag. Denn thatsächlich ist die Niveaubeständigkeit für den Kupferschiefer weder als eine geologische, noch als erzführende Schicht vorhanden. Wo im eigentlichen Zechsteingebiet unterer Zechstein zu Tage tritt, ist zwar das Kupferschieferflötz als constante Schicht zu verfolgen. Doch wo mit der Höhe der alten Küste Faciesänderungen eintreten, erscheint auch das Kupferschieferflötz verkümmert, so bereits in Thüringen, bei Schleusingen im kleinen Thüringer Walde, bei den Zechsteinriffen von Gera über Altenstein nach Liebenstein; je näher der Küste, desto grösser ist die Verkümmerung. Das Gleiche ist weiter im W der Fall. Der heutige Rand des Rheinischen Schiefergebirges ist auch der Rand des alten Zechsteinmeeres gewesen; der Zechstein ist hier in Form von Conglomeraten, Sandsteinen und Kalken entwickelt; an den wenigen Stellen, wo hier innerhalb dieser Uferbildungen das Kupferschieferflötz auftritt, erscheint es in ganz anderer (in lettiger) Entwickelung als wie im Mansfeldischen.

Auch nach SO in Sachsen, wo der untere Zechstein aufhört und der obere transgredirt, ist kein Kupferschiefer vorhanden; nur in Schlesien, bei Goldberg und Jauer, tritt noch einmal der Zechstein auf; von hier führt man ein sogenanntes Kupferschieferflötz an, dieses deckt sich aber in keiner Weise mit dem Mansfeldischen Kupferschieferflötz, denn es

[1]) Siehe dieses Heft S. 128.

soll aus sieben grauen Mergelschieferflötzen bestehen und führt oxydische Erze, während das Kupferschieferflötz sulfidische Erze enthält. Ueber die Verbreitung des Kupferschiefers als geologischen Horizonts im Gebiet der norddeutschen Tiefebene lässt sich wenig sagen, da alle Tiefbohrungen nur bis zum Steinsalz niedergebracht worden sind.

Als geologischer Horizont lässt sich also das Kupferschieferflötz thatsächlich nur zwischen Harz und Thüringerwald, weiterhin in Niederhessen verfolgen; vielleicht hat man seine Fortsetzung in England zu suchen; dagegen ist im O in Schlesien und im W bei Frankenberg das Kupferschieferflötz nicht als solches vorhanden.

Was nun die Niveaubeständigkeit der Erzführung anbelangt, so ist zu bemerken, dass selbst im Mansfeldischen von einer gleichmässigen Erzführung keine Rede ist. Hier wechseln bauwürdige mit unbauwürdigen Partien.

Es besteht zwischen Erzführung und den zahlreichen Störungen im Gebirge ein gewisser Zusammenhang.

Es giebt dreierlei Arten von Störungen:

1. Kuppelförmige Auftreibungen des Erzes, sogen. Flötzberge,
2. Störungen in Form der Rücken (einfache Verwerfungen),
3. Flexuren (sogenannter Verfall), welche Verwerfungen darstellen, an denen die verworfenen Flötztheile schleppen.

Bei den letzten beiden zeigt sich nun der erwähnte Zusammenhang zwischen Störung und Erzführung.

Die Rücken sind zunächst erzführend, und zwar innerhalb des Stückes zwischen den beiden verworfenen Kupferschiefertheilen, selten geht die Erzführung ein wenig nach oben bis in den Zechsteinkalk oder nach unten bis ins liegende Conglomerat.

Im Zechsteinkalk von Mansfeld (Dachklotz) findet man aber keine Erzpartikelchen in feiner Vertheilung analog dem Erzvorkommen im Kupferschieferflötz, sondern concretionäre Anhäufungen, Erzhieken. Im Kupferschieferflötz lässt sich zu beiden Seiten der Rücken eine bedeutende Vermehrung des Erzgehaltes nachweisen, so entsteht in der Nähe der Störungen der grosse Erzreichthum, bei dem der Durchschnittsgehalt von 2,8 Proc. bis auf 10 Proc. steigt.

Solche Störungen giebt es im Mansfeldischen in ungeheurer Zahl, sie durchziehen die ganze Mulde in hercynischer Richtung. Nach der alten Auffassung erfolgte die Erzanreicherung auf den Rücken derart, dass der primäre Erzgehalt des Kupferschieferflötzes in die Rückenspalten hineingewandert und dort abgesetzt ist.

Damit steht aber die genaue Statistik über die Vertheilung des Erzgehaltes in Widerspruch. Ein Beamter der Mansfeldischen Bergverwaltung hat sich der grossen Mühe unterzogen, durch 10 Jahre aus den Probebüchern den Erzgehalt für jede abgebaute Fläche zu berechnen. Es ergab sich, dass der Erzgehalt in rückenhäufigeren Gebieten ein recht beträchtlich höherer ist nach Abzug der auf den Rücken selbst vorhandenen Massen. Diese Erscheinung erklärt sich nur aus der Annahme, dass die Rücken die Zuführungskanäle für die Erzlösungen gewesen sind, von denen aus der Metallgehalt in das Flötz hineingewandert ist.

Bezüglich der Erzführung des Kupferschieferflötzes in anderen Gebieten ist zu erwähnen, dass im Sangerhauser Revier sich eine reiche Erzführung aus Kupferkies, nicht aus Kupferglanz wie in Mansfeld, und zwar an der Basis des Flötzes, also im Zechsteinconglomerat, einstellt, die als gelbe Tresse bekannt ist. Nur wenige Meilen weiter am Südrande des Harzes geht die Erzführung so zurück, dass sich niemals ein lohnender Bergbau hat halten können. Das Gleiche ist am Thüringer Wald der Fall, wo immer wieder Abbauversuche ohne Erfolg wiederholt worden sind. Wo hier ein grösserer Erzreichthum einmal gewonnen worden ist, entstammte derselbe der Erzführung der Rücken. Bei Ilmenau lag das Kupferschieferflötz aufgerichtet, nur der steilstehende Theil war erzreich, alles Uebrige erwies sich später als unbauwürdig; auch in Kamsdorf lagen ähnliche Verhältnisse vor.

Im Kupferschieferflötz überwiegen die Kupfererze; auf den Rücken ist dies nicht der Fall, hier erscheinen in reichlicherer Zahl die Verbindungen des Nickels und Kobalts (Rother Berg bei Kamsdorf a. d. Saale, bei Schweina-Liebenstein, bei Richelsdorf, und zwar hier als Rothnickelkies). Nur im eigentlichen alten Kamsdorfer Revier sind die Rücken als Kupfererzgänge abgebaut worden.

Von den westlicheren Gebieten hat sich nur Richelsdorf als lohnend erwiesen. In Stadtberge, auch bei Frankenberg, liegt ein ganz anderes Niveau vor; die Frankenberger Kornähren gehören dem oberen Zechstein an.

Bei Stadtberge finden sich Kupfererze, und zwar oxydische nur in der Nähe von in Zechstein aufsetzenden Spalten, da wo diese in den liegenden Culm-Kieselschiefer eintreten. Es ergiebt sich also hieraus, dass auch von einer Niveaubeständigkeit des Kupferschieferflötzes in Bezug auf die Erzführung keine Rede sein kann.

Das Constante scheint einmal der Bitumengehalt, dann das Vorkommen der zahlreichen Verwerfungen zu sein. Wo beide Bedingungen vorhanden sind, beschränkt sich die Erzbildung nicht nur auf das Kupferschieferflötz, sondern tritt auch in anderen Formationen auf.

Bei Hohenstein führen die bituminösen Mergelschiefer des Rothliegenden ebenfalls Kupfer.

Ueberall, wo zahlreiche Bruchlinien durch bitumenreiche Schichten durchsetzen, finden sich auch andererseits vielfach Erzbildungen. So ist das z. B. auch in Idria der Fall, wo der carbonische Silberschiefer genau ein Aequivalent des bituminösen Mansfelder Kupferschiefers darstellt, nur dass die Lösungen Quecksilbererze absetzten.

R. Michael.

Die Copper Queen - Lagerstätten in Arizona[1]). (James Douglas. Transactions Am. Inst. of Mining Engineers. New York Meeting. Febr. 1899).

In der Südostecke von Arizona, nahe der Grenze von Mexiko, liegen die Dragoon- und Mule Pass-Gebirge. Die Geologie dieser Gegend ist noch nicht sehr eingehend untersucht. Doch lässt sich darüber schon sagen, dass die genannten nordsüdlich streichenden Gebirgsketten einen Kern von Granit besitzen, an welchen sich beiderseits Kohlenkalk-Schichten anschliessen. In den Kalken der Westseite liegen die reichen Silberlagerstätten des Tombstone-Bezirks, welcher in den achtziger Jahren zu den berühmtesten des amerikanischen Westens gehörte. In den gleichen Kalken am Osthang der Mule Pass-Kette finden sich die Kupfererze der Copper Queen und anderer Gruben. Die Kalkstein-Massen sind hier zerspalten und zerbrochen, und stellenweise von eruptiven Feldspathgesteinen durchsetzt, welche in Folge ihres zersetzten Zustands eine genaue Bestimmung nicht gestatten, meist aber für Rhyolite gehalten werden. Sie enthalten in ihren stark zersetzten Theilen oft fein oder grob eingesprengte Eisen- und Kupferkiese. Die Berührungslinie eines Streifens solchen Rhyolits mit dem Kalkstein scheint einer grossen Verwerfung zu entsprechen, welche sich auch an der Erdoberfläche durch eine Einsenkung kundgiebt. Am breitesten Theile dieses Streifens liegen im anstossenden Kalkstein grosse Ansammlungen von Kupfererzen. Weiter südlich, wo der Rhyolitstreifen schmaler wird, sind bis jetzt im Kalkstein nur kleinere und tiefer liegende Erzkörper aufgefunden worden. Manche haben hieraus genetische Beziehungen zwischen Erzen und Rhyolit abgeleitet, welche aber von anderen bezweifelt werden. Man fand nämlich unter der erwähnten Einsenkung reiche Kupfererze nur nahe der Erdoberfläche. In grösserer Tiefe dagegen wurden keine Erze mehr in der unmittelbaren Nachbarschaft des Rhyolits angetroffen. Auch sind reiche Erzansammlungen aufgefunden worden, welche durch 100 und mehr Meter tauben Gesteins vom Rhyolitcontact getrennt waren.

Der reichste Theil der Copper Queen-Lagerstätten liegt im Kalkstein zwischen der besprochenen Verwerfung im Contact und einer anderen westlich vom Copper Queen-Hügel durchstreichenden. Die bauwürdigen Erze sind hauptsächlich oxydische Kupfererze. Bald ist es Rothkupfererz mit Malachit und Lasur, in Brauneisenstein eingesprengt; bald Malachit mit etwas Lasur in eisenschüssigem und Manganerz haltigem Thon, bald kleine Theilchen von gediegen Kupfer mit mehr oder weniger Rothkupferkrystallen in gelbem Thon. Grössere Massen gediegenen Kupfers kommen nur an den tiefsten Stellen der Lagerstätten vor, bisweilen in Brocken von über 100 kg Gewicht, deren Oberfläche aus Krystallen besteht. Die schönen Handstücke von Malachit und Lasur aus der Copper-Queen Grube haben eine gewisse Berühmtheit erlangt. Es sind gewöhnlich traubige Aggregate mit etwas Manganerz vermengt, seltener lagenförmig aufgebaute Geoden, deren innere Flächen mit Kryställchen derselben Mineralien besetzt sind.

Alle Erze sind in ganz regelloser Weise in feuchten und weichen, an Eisen und Mangan reichen, thonigen „Gangarten“ eingebettet, in Gestalt von Nieren, Streifen, Geoden, Nestern, Butzen; sie schwellen aber auch bisweilen zu mächtigen Erzstöcken an. Die Gangarten bilden oft ungeheure, unregelmässig gestaltete Massen in oder auf Kalkstein, oder auch an dessen Contactflächen. Sie führen aber nur stellenweise Kupfererze, während andere Theile völlig taub sind. Sie zeigen selten scharfe Grenzflächen gegen den Kalkstein; sondern der letztere geht gewöhnlich ganz allmählich in die thonigen Massen über.

Im Kalkstein selbst werden zwei Schichtengruppen unterschieden, welche beide dem Carbon angehören: eine obere oder „weisse“ und eine untere oder „blaue“. Ihre Lagerung ist stark gewellt, mit einem durchschnittlichen Einfallen gegen Süden. Grosse Erzmassen sind bis jetzt nur in dem etwa 350 m mächtigen oberen Kalkstein entdeckt

[1]) Vergl. d. Ztschr. 1893 S. 473; 1895 S. 482 und 1896 S. 228.

worden, und zwar in den untersten 100 m desselben, und nur unter der Thalsohle, wo die Kalkschichten in Folge von Verwerfungen, von mechanischer und chemischer Zerstörung und von Abwaschung, eine geringere Mächtigkeit besitzen. Beide Schichtengruppen enthalten Eisenkies und etwas Kupferkies in feinen Körnchen eingesprengt, die untere reichlicher als die obere. Stellenweise finden sich darin auch grössere Partien von etwas kupferhaltigem Eisenkies. Auch gehen die erwähnten oxydischen Erzansammlungen nach der Tiefe zu in mehr oder weniger zersetzte geschwefelte Erze über, von welchen sie unterhalb etwa 100 m Tiefe selten ganz frei sind. Es kann daher kaum zweifelhaft sein, dass die oxydischen Erze aus geschwefelten entstanden sind. Der zerklüftete und zerbrochene Zustand der Kalksteine bringt es indessen mit sich, dass die Oxydationsvorgänge an verschiedenen Orten in sehr verschiedene Tiefen eingedrungen sind. Einige grosse Sulfidmassen, welche angetroffen wurden, besassen einen massigen Kern von kupferhaltigem Eisenkies, eingehüllt in eine Schale von Oxysulfiden. Auf solche Sulfidmassen führt Verf. hauptsächlich den Ursprung der oxydischen eisenreichen Kupfererze zurück.

Ein stehender Stock solcher Sulfidmasse zeigte sich beispielsweise 60 m unter der Erdoberfläche und erstreckte sich von da bis zu einer Teufe von 120 m. Der umgebende Kalkstein wurde mit der Annäherung an die Sulfide weicher und thoniger, ohne zunächst seine Structur zu ändern. In diesem Stadium enthielt er noch 30 bis 40 Proc. Carbonate von Ca und Mg, und schon 50 bis 60 Proc. Thon. Darauf folgte die eisenreiche thonige „Gangart“ der Erze, in welcher nur noch Spuren von Ca und Mg vorhanden waren, dagegen über 30 Proc. Eisenoxyde, zunächst frei von Kupfererzen. Mit weiterer Annäherung an die Sulfidmasse fanden sich Oxysulfide von Eisen von sehr wechselnder Zusammensetzung und Beschaffenheit, aber örtlich reich an Kupfer und die bauwürdigen Kupfererze enthaltend. Diese Masse endlich ging in den nur wenig Kupfer führenden Kern von Eisensulfid über.

Verf. sucht diese Zustände durch eine chemische Verdrängung von Eisenkies durch Thon zu erklären und meint, die ungeheuren Massen von Thonerde und Kieselsäure könnten aus den Eruptivgesteinen ausgezogen sein, obgleich er selber erwähnt hat, dass die Kiese oft durch grosse Kalkmassen von den Eruptiven getrennt sind. Viel wahrscheinlicher dürfte es sein, dass die Thone nur Rückstände von Kalksteinen sind, aus welchen, gleichzeitig mit der Zersetzung der Kiese, Kalkmasse ausgelaugt wurde, und welche mehr oder minder Eisenoxyde aufnahmen. Da, besonders in den Thälern der Gegend, sehr grosse Kalksteinmassen entfernt worden sind, so können auch sehr grosse ausgelaugte Thonmassen theils an der Oberfläche liegen geblieben sein, theils sich in die Klüfte und Höhlen der tieferen Kalksteine hineingesetzt haben, wofür manche Anzeichen vorliegen. Die bisweilen an der Erdoberfläche stark angesammelten oxydischen Kupfererze werden dann, zum Theil wenigstens, nicht von aufsteigenden Lösungen herstammen, sondern von Kiesen, welche sich vorher in den jetzt weggewaschenen höheren Kalksteinen befunden haben. Dass solche Erze theilweise von oben herkamen, ist auch durch das Vorkommen Kupfererz führender Kalkspath-Stalaktiten in Höhlen der Gegend erwiesen. Solche Höhlen enthalten, soweit bis jetzt dort aufgefunden, stets auch auf ihrer Sohle angesammelte Massen oxydischer, eisenreicher Kupfererze. Damit stimmt auch überein und erklärt sich die Beobachtung, dass, wo in der Gegend Einsenkungen der Erdoberfläche vorkommen, unter diesen Einsenkungen gewöhnlich reiche Massen thoniger Gangarten mit Kupfererzen vorgefunden werden.

A. Schmidt.

Die Eisenerzvorkommen in Togo. (Fr. Hupfeld: Die Eisenindustrie in Togo. S.-A. aus den „Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten“. Bd. XII 1899, Heft 4 S. 175—193, Berlin 1899).

Hupfeld war der Leiter der Douglas'schen Togoexpedition, welche in den Jahren 1897 und 1898 den grössten Theil des Hinterlandes unserer deutschen Togocolonie durchforschte. Seiner oben erwähnten höchst interessanten Zusammenstellung über die Eisengewinnung und Verarbeitung durch die Togoneger entnehmen wir folgende Einzelheiten von praktisch geologischem Interesse.

Im O der Colonie erstreckt sich von N bis zur Küste die Monueebene, deren Grundgestein aus Gneissgranit mit Hornblende führenden Zonen besteht. Die Hornblendegesteine bilden, da sie widerstandsfähiger sind, isolirte Bergkegel und Höhenzüge, z. B. den Adáklu und den fast 1000 m hohen Agú.

Auf der Gneisszone liegen Glimmerschiefer, Quarzitglimmerschiefer, Eisenglimmerschiefer u. s. w. und noch weiter westlich überwiegend Quarzite. Dieser ganze Schichtencomplex beginnt nördlich von Accra an der englischen Goldküste und erstreckt sich in nordöstlicher

und später genau nördlicher Richtung bis etwa zum 9. Grade. Er bildet eine Reihe paralleler, bis zu 1000 m Meereshöhe ansteigender Gebirgszüge, zwischen denen sich kleinere Ebenen ausdehnen. Nördlich vom 9. Grade legt sich das ostwestlich streichende, etwa 700 m hohe Dako-Suduplateau, welches aus denselben Gesteinen wie die vorerwähnten Gebirgszüge besteht, quer vor, einen steilen Absturz nach N zur Ebene des Kará bildend. Nördlich von diesem Fluss treten bedeutende Ketten auf, die im O aus Granathornblendegneissen, im W aus Quarzitglimmerschiefern aufgebaut werden. Weiter nach W schliesst sich im S das horizontal liegende, nach N abfallende Quarzitplateau von Bégoro (englische Goldküste) an, und nördlich davon dehnt sich die unübersehbare Volta-Otiniederung mit flachen Hügelzügen aus.

Die Eisenerze kommen nun in bedeutender Menge in den krystallinischen Schiefern des ganz Togo durchziehenden Gebirgssystems und auf dem Dako-Suduplateau an vielen Stellen vor. Da Eisengewinnung nur noch in zwei Bezirken stattfindet, sind nur diese Eisenerzvorkommen von H. in der angeführten Arbeit behandelt worden.

Die Eisenerze im Basari-Banyeribezirk: Es handelt sich hier um das Gebiet, wo die nördlichen Ausläufer des Hauptgebirges und die westlichsten Anfänge des Daku-Suduplateaus zusammenstossen, und welches eine grosse Anzahl runder, sich bis 250 m über die Umgebung erhebende Bergkegel enthält. H. bezeichnet das Gebiet als „Kuppenland von Basari“.

Die Erze bilden Lager in den Quarziten. Gegenwärtig werden drei Vorkommen abgebaut, nämlich die Erzberge von Banyeri, Kabu und Basari. Der Berg von Banyeri ist das bedeutendste Vorkommen. Er erhebt sich nordwestlich von dem Orte aus der 220 m über dem Meere liegenden Ebene zu 460 m absoluter Höhe und besteht aus Rotheisen, welches nach O schnell in weissen Quarzit übergeht. Das Vorhandensein der gewaltigen Erzmasse erkennt man schon von weitem an der tief dunkelrothen Färbung des Berges, die scharf gegen den weissen Quarzit absticht.

Leider sind die gewaltigen Erzmengen für absehbare Zeit für Europäer werthlos.

Das Eisenerz ist ungeschichtet, wird ab und zu von Quarzadern durchzogen und ist an der Oberfläche in geringer Mächtigkeit zu tief dunkelrothem Laterit umgewandelt.

Die Eingeborenen gewinnen nur reine, feste Stücke aus der oberen, zerklüfteten Erzzone, da ihr theures eisernes Handwerkszeug ihnen nicht gestattet, das feste Erz in Angriff zu nehmen. Feuersetzen und Schiessarbeit sind ihnen unbekannt. Durch Handscheidung werden Laterit und kieselige Theile ausgesondert, und man erhält dann ein verhüttbares Erz mit folgender Zusammensetzung:

Fe_2O_3	98,43 Proc.	(68,9 Eisen)
SiO_2	1,54 -	
P_2O_5	0,03 -	(0,017 Phosphor)
H_2SO_4	Spur	
Mn	nichts.	

Es handelt sich also hier um einen ausserordentlich reinen Rotheisenstein.

Der Erzberg von Kabu liegt 3 km nordnordöstlich von Kabu seitwärts vom Wege nach Kábure lóso. Er erhebt sich 150 m aus seiner Umgebung und besteht ganz aus Rotheisen, welches aber bedeutend mehr Quarz enthält als das Banyerierz. Die Scheidung handhabt man hier auch bedeutend weniger sorgfältig als dort, da man neben gutem Erz von Nussgrösse noch feines Material und lateritisirtes Erz mit verhüttet.

Analoge Verhältnisse liegen am Erzberg von Basari vor, der sich am Wege von Basari-Nangbâni über die Eisenöfen nach Kabu befindet.

Die Eisenerze von Boëm. Das Gebiet bildet den westlichen Theil des centralen Togogebirgslandes. Es besteht aus steilen, parallelen Gebirgsketten mit fast dichtem Urwald und Flussläufen, welche in der Regenzeit unpassirbar werden. In dem aus Quarzit bestehendem Santrokofi-Akpáfugebirgsrücken treten Rotheisensteinlinsen auf, von denen eine grössere unterhalb des Ortes Santrokofi, eine zweite zwischen Santrokofi und Akpáfu und eine dritte nördlich von Akpáfu oberhalb Odómi liegt. Ein anderes Vorkommen fand H. beim letztgenannten Ort in der Thalebene. Da es von Humus und Urwald bedeckt war, liess sich nicht bestimmen, ob es sich um eine primäre oder secundäre Lagerstätte handelt.

Das Erz von Boëm ist viel minderwerthiger wie das von Banyeri, denn es enthält Laterit und Brauneisen und wird vielfach von Quarzadern durchzogen. Die Zusammensetzung des Erzes ist folgende:

Fe_2O_3	78,4 Proc.	(54,88 Fe)
SiO_2	10,5 -	
P_2O_5	0,73 -	(0,41 P)
H_2O	9,98 -	
H_2SO_4	Spur.	

Der Eisengehalt ist also noch leidlich, dagegen ist der Phosphorgehalt recht bedenklich.

Krusch.

Beitrag zur Erzlagerstättenlehre. (L. de Launay; Annales des Mines 1897, Bd. 12, S. 119 — 228; autorisirte Ueber-

setzung von C. v. Ernst; Berg- und Hüttenm. Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram u. s. w. Bd. XLVI. Heft 1 u. 2.) [Fortsetzung von S. 86.]

Die oberflächliche Umwandlung und die Umlagerung (remise en mouvewent) bei der Bildung der Erzlagerstätten.

Für die Beurtheilung der Bauwürdigkeit von Erzlagerstätten ist das klare Erkennen dieser beiden Erscheinungen von grossem Werth. Da der bergmännisch erschlossene Theil des Vorkommens häufig in der Umwandlungs- und Umlagerungszone liegt und diese Zonen sehr oft für das primäre Vorkommen gehalten wurden, ist man zu Schlüssen über das Alter, die Natur und die Art der Entstehung profunder Lagerstätten gekommen, die sich später als irrthümlich erwiesen, da sie nur der oberen Lagerstättenzone angepasst waren.

Die oberflächliche Umwandlung und Umlagerung vollzieht sich gegenwärtig in dem Theil des Erzvorkommens über dem Grundwasserspiegel, in welchem die Tagewässer frei circuliren. Hier wirken zersetzend der Sauerstoff, die Kohlensäure und Minerallösungen, welche sich bei der Circulation gebildet haben. Diese Neubildungen werden naturgemäss bei der Hebung von Continenten eine besondere Rolle spielen; trat später eine Senkung des betreffenden Gebietes ein, so hob sich der Grundwasserspiegel, und die Umwandlungsprodukte, die sonst wenigstens theilweise fortgeführt und zerstört wurden, gelangten in eine verhältnissmässig profunde Region, in welcher sie unverändert bleiben mussten. Die Kupferlagerstätten des Oberen Sees stellen vielleicht ein derartiges Vorkommen dar.

Vielleicht kommt es auch vor, dass örtliche Anreicherungen auf Gängen an den Schaarungskreuzen eine Umlagerung, eine Concentration des früher abgesetzten Erzes darstellen, welche durch ein Wiederaufreissen der Spalten und die Circulation heisser, selbst nicht erzführender Wässer bewirkt wurde.

Immer war bei der Umlagerung der metallischen Elemente Wasser thätig, welches eine Menge löslicher Chlorüre, Nitrate und Borate unmittelbar aufnimmt, im Allgemeinen aber die Erze erst in lösliche Verbindungen umwandelt. Vor allen Dingen wirkt bei der Lösung der Sauerstoff mit, und man findet deshalb gewöhnlich eine höhere Oxydationszone, welche scharf von der profunden primären Zone absticht, die gewöhnlich durch Einwirkung eines reducirenden Mittels entstanden zu sein scheint. An zweiter Stelle wirksam ist die Kohlensäure, welche unlösliche Carbonate in lösliche Bicarbonate umwandelt und infolgedessen hauptsächlich bei Calcium, Baryum, Strontium, Magnesium, Eisen, Mangan, Nickel, Kupfer, Zink und Blei thätig ist. Eine Rolle spielen ferner bei der Lösung Nitrate, Chlorüre und Fluorüre. Das Phosphat der Knochen wandelt sich z. B. durch Fluorisation in Apatit um. Im Allgemeinen sind im Oberflächenwasser alle Bestandtheile enthalten, welche zur Lösung selbst der anscheinend unlöslichsten Substanzen nothwendig sind. Auch das Gold erleidet z. B. eine Umkrystallisation lediglich durch Einwirkung von Wasser auf goldhaltigen Schwefelkies.

Die einmal gelösten Metalle besitzen eine grosse Beweglichkeit, erfahren mehr oder weniger weite Ortsveränderungen und können zu Concentrationen des Metallgehaltes führen. Hierbei können mitwirken: lebende Organismen (Sulfide, Nitrification, Phosphatbildung), die Berührung mit den Gesteinswänden, die Verdampfung, die Abnahme der Temperatur und des Druckes, das Freiwerden der überschüssigen Kohlensäure.

Gewöhnlich findet durch diesen Process eine Trennung der vorher vermengten Metalle statt. Jedes soll hierbei die unlöslichste und zugleich die beständigste Verbindung bilden d. h. diejenige Verbindung, bei deren Bildung nach den Gesetzen der Thermochemie die meisten Calorien entwickelt werden; bei Eisen wäre das Fe_2O_3, bei Mangan MnO_2 und bei Zink $ZnCO_3$. Sauerstoff und Kohlensäure mussten hierbei übermässig einwirken können, ohne Einfluss eines reducirenden Einflusses.

Es konnte nun der Fall eintreten, dass die Metalllösungen in die Tiefe der Lagerstätte gelangten, bevor noch die Reactionen auf der Lagerstätte selbst ganz beendet waren. Auf diese Weise wurden nach L. die oberen Partien der Sulfidlagerstätten z. B. des Kupfers und Eisens ärmer und in der Tiefe wandelten sich Kupferkies in Fahlerz und Kupferglanz und silberhaltiger Bleiglanz in Schwefelsilber um. Krystalldrusen, die man bisher als letzte Phase der profunden, hydrothermalen Einwirkung angesehen hat, können so auch durch nachträgliche Veränderung entstehen.

Die Intensität der Umwandlung ist sehr verschieden, je nachdem das Nebengestein ein wirksames, chemisches Agens geliefert hat oder nicht; am wirksamsten dürften in dieser Beziehung Kalksteine gewesen sein.

Die Formen, in denen sich die Erz- und Gangarten nach der Umwandlung abgesetzt

haben, sind, abgesehen von den löslichen Chlorüren, Nitraten und Boraten folgende:

a) Schnürchen, Anflüge und Niederschläge, entstanden bei den metallischen Erden, die entweder Carbonate oder Schwefelverbindungen bildeten.

b) Oberflächliche Taschenlager entstanden, wenn Kalksteine oder Magnesiagesteine ausgelaugt wurden durch kohlensäurehaltige Wässer. In den Hohlräumen blieben die unlöslichen thonigen Bestandtheile zurück, die nun in Aederchen, Nieren und Knoten die verschiedensten metallischen Elemente enthalten. Solche Lagerstätten bilden der Phosphorit, das Rotheisen, die Manganerze, Garnierit, Erdcobalt, Kupfercarbonat und Kupferoxyd.

In ganz ähnlicher Weise enstanden durch Umwandlung aus Kalk Vorkommen von Carbonaten von Eisen, Zink und Blei. Es handelt sich also hier um Höhlenfüllungen von Gängen aus, und um metasomatische Lagerstätten, wie sie in unsern Galmeilagerstätten vorliegen: L. nennt sie Massenanhäufungen. Zu den Taschenlagern gehören nach L. die Phosphat- und Manganvorkommen in Nassau, die Phosphoritlagerstätten von Quercy, der Malachit und Cuprit von Mednorudiansk; einem ähnlichen Phänomen verdanken die Garnierit-, Asbolan- und Chromeisenlagerstätten in Neu-Caledonien ihr Dasein.

Woher die Metalle der verschiedenen Lagerstätten stammen, ist nicht immer mit Sicherheit nachzuweisen. In vielen Fällen waren sie ursprünglich fein vertheilt im Nebengestein und wurden durch die Wässer an vereinzelten Stellen concentrirt. Wenn Eisen von Mangan begleitet wird, kann in Folge des Löslichkeitsunterschiedes der beiden Metalle, die Manganmenge derart anwachsen, dass eine nutzbare Lagerstätte entsteht.

Die Anhäufungen von Zink-, Eisen-, Mangan- und Bleicarbonat sieht L. als das Resultat der oberflächlichen Umwandlung sulfidischer (oder kieselsaurer) im Kalkstein eingebetteter Lagerstätten und der darauf folgenden Substitution des Kalkcarbonats durch das Metallcarbonat an, eine Ersetzung, welche beim Zink durch einen Dolomitgehalt des Kalkes befördert worden zu sein scheint. Diese Verwandlung in Carbonate ist im Grossen und Ganzen auf Kalkgebiete beschränkt und findet nach L. eine natürliche Grenze am Grundwasserspiegel. Eine unmittelbare Zuführung von Blei und Zinkcarbonat durch die Gangwässer wird bestritten, dagegen lässt der Autor eine solche von Eisen und Mangan als möglich zu. Die grossen mehr oder weniger in Oxyd verwandelten Spatheisensteinanhäufungen hält er also ebenso wie die von Galmei und kohlensaurem Blei für Ausbisse von complexen Gängen mit Schwefelverbindungen, die man erreichen müsste, wenn man genügend tief eindringen würde. Die Vorkommen, welche wir als metamorphe Roth- und Magneteisensteinlagerstätten nach Kalk auffassen, sind nach L. möglicherweise ein gleiches, sehr frühes Phänomen, nur das später hier die Umwandlung von Spatheisen in Rotheisen überging; auch sie sind also in letzter Linie die oberen Umwandlungszonen von in der Tiefe anstehenden sulfidischen Lagerstätten.

[*Fortsetzung folgt.*]

Litteratur.

13. F e c h t, H.: Das Meliorationswesen in Elsass-Lothringen. Erweiterter Abdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen. Berlin, Wilhelm Ernst 1899. 30 S. Pr. 3 M.

Der Verfasser giebt eine zusammenfassende Darlegung des gesetzlichen und organisatorischen Aufbaues des heutigen Meliorationswesens in Elsass-Lothringen und der Leistungen dieses von ihm eingerichteten Dienstzweiges von 1876 bis zum Jahre 1898 unter Beibringung aller einschlägiger Anlagen. Das Meliorationswesen umfasst die ganze Thätigkeit der Verwaltung in Sachen der Wassernutzung und des Wasserschutzes an sämmtlichen Wasserläufen, sowie auf dem Gebiete der Wasserversorgung und Flurbereinigung. Ausgenommen sind die Flüsse Rhein, Mosel, Saar und Ill von Strassburg abwärts. Diese Thätigkeit erstreckt sich einmal auf die Ueberwachug aller Untersuchungen an öffentlichen Wasserläufen, die auf Ausnutzung des Wassers oder auf Schutz gegen dasselbe gerichtet sind, also auf alle Triebwerke, Stauanlagen, Wasserleitungen, Uferbauten, Ueberschwemmungen und Ueberbrückungen, ferner auf die Instandhaltung der Wasserläufe. Die Einrichtung dieses als w a s s e r p o l i z e i l i c h e r D i e n s t bezeichneten Zweiges der Verwaltung erfolgte im Wesentlichen auf der Grundlage des alten französischen service hydraulique. Die zweite Aufgabe der Meliorationsbauverwaltung bezweckt die Förderung und Unterstützung aller auf Wassernutzung, Wasserschutz, Wasserversorgung und Flurbereinigung gerichteten Untersuchungen. Diese als L a n d e s c u l t u r d i e n s t bezeichnete Thätigkeit umfasst die Ausführung von Flussregulirungen und Eindeichungen, die Trockenlegung von Sümpfen, Urbarmachung von Ländereien, Ent- und Bewässerungen, Canalisationen, Drainagen, Wasserleitungen und Stauweihern sowie die Instandhaltung der dazu erforderlichen baulichen Anlagen, daneben die Güterzusammenlegungen und Ausführung und Instandhaltung von Feldwegeanlagen. Hier erfolgt jetzt im Gegensatz zu der alten französischen Verwaltung eine amtliche Mitwirkung der technischen Verwaltung in der gleichen Weise wie beim wasserpolizeilichen Dienst auch bei allen ge-

nossenschaftlichen Meliorationsuntersuchungen, bei denen von Staats wegen ein Zwang zur Theilnahme direct ausgeübt oder durch Ermächtigung einer Mehrheit von Betheiligten der Minderheit gegenüber zugelassen wird.

Im Ganzen sind vom Jahre 1877—1897 durch Syndicate, Genossenschaften, Corporationen und Gemeinden Meliorationsarbeiten ausgeführt im Betrage von rund 15 Millionen Mark, wovon rund 4 Millionen aus Staatsmitteln bestritten wurden. Die Gesammtsumme der vom Staate als Bauherrn ausgeführten Arbeiten beträgt rund $4^1/_2$ Millionen Mark, davon aus Staatsmitteln geleistet rund $3^1/_2$ Millionen Mark. Die Ausgaben für das Meliorationspersonal betragen rund 3 Millionen Mark, wovon auf die Staatskasse rund 2,7 Millionen Maık entfallen. *R. M.*

14. Hibsch, J. E., Dr.: Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Bearbeitet mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Litteratur in Böhmen. Wien, A. Hölder. 1896—1899. Blatt I (Tetschen); 90 S. Erläuterungen. Pr. 3 M. Blatt II (Rongstock-Bodenbach); 101 S. Erl. m. 1 Taf. u. 10 Textfig. Pr. 4,80 M. Blatt III (Bensen); 96 S. Erl., 1 Titelbild u. 9 Textfig. Pr. 3,20 M.

Die Blatt-Eintheilung der gesammten Karte veranschaulicht Fig. 23. Einige Fehler auf Blatt II sind S. 99 der zugehörigen Erläuterungen berichtigt.

Am Schlusse der Erläuterungen sind jedesmal einige „technische Bemerkungen" gemacht, namentlich über die Verwendung der vorkommenden Gesteine und Erden als Baumaterialien, zu Schleifsteinen (conomane Sandsteine des Elbthales), zu Wetzsteinen (cambrische Thonschiefer im Elbthale am Nordrande von Blatt I), als Mineraldünger (Tuffe der Basalte und Tephrite), als Strassenschotter u. s. w. Die Ausbeutung der schwachen Braunkohlenflötze im oligocänen Tuffit auf der Segen Gottes-Zeche südlich von Hermersdorf (Blatt Bensen) ist ihrem Ende nahe. Im Uebrigen behandeln die Erläuterungen besonders eingehend Kreide- und Tertiärschichten, namentlich aber die zahlreichen basaltähnlichen Gesteine.

15. Hofmann, A. und Dr. F. Ryba: Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Prag 1899. J. G. Calve'sche Buchhandlung. 112 S. m. 3 Tab. u. einem Atlas v. 20 Taf.

Die Verfasser haben es unternommen, auf Grund der reichen Sammlungen der K. K. Bergakademie zu Příbram ein Tafelwerk herauszugeben, mit dessen Hilfe man leicht und schnell die Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen sollte bestimmen können. Dass ihnen dies in zufriedenstellender Weise gelungen ist, muss verneint werden. Ist es schon an und für sich gewagt, ein derartiges umfassendes Werk auf Grund nur einer, und wenn auch noch so grossen Sammlung und mit Hilfe selbst einer reichen Litteratur zu schaffen, so standen der befriedigenden Lösung der Aufgabe hier noch die Ansichten der Verfasser selbst im Wege, welche von dem Grundsatze ausgingen, dass „es sich bei der vorliegenden Arbeit weder um eine Kritik noch auch um eine Reduction der von verschiedenen Autoren aufgestellten Species, sondern lediglich um eine übersichtliche Zusammenstellung aller für den Geologen und Bergmann wichtigen Arten handelte" und „deshalb die schon eingebürgerte Nomenclatur"

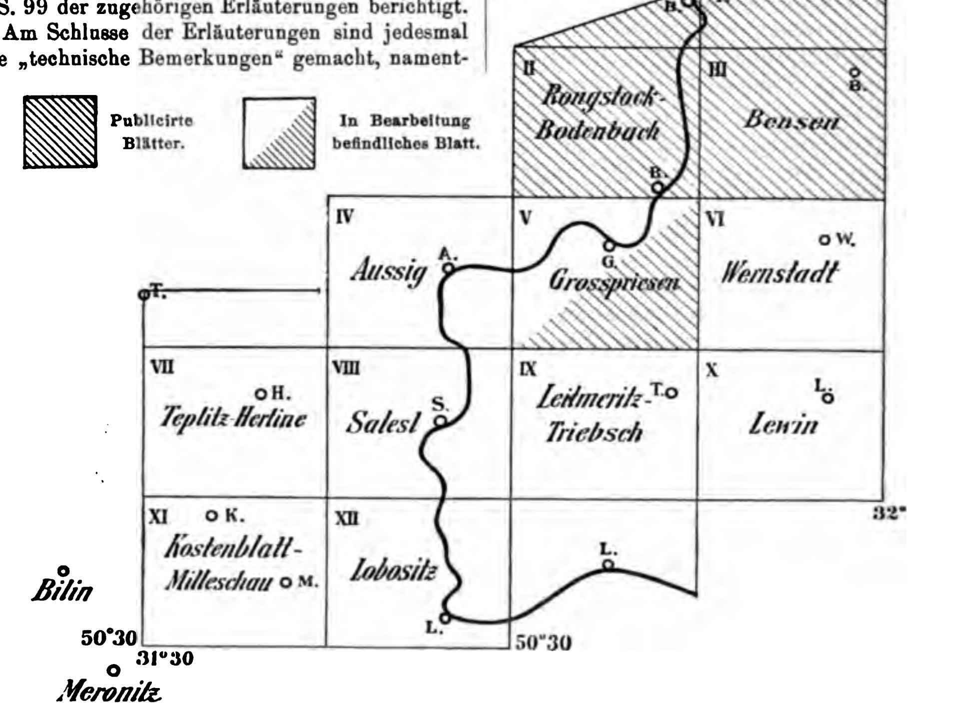


Fig. 23.
Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges i. M. 1 : 25 000.

beibehielten. So sind denn zum Theil ganz veraltete oder geradezu als falsch erkannte und längst ausgemerzte Bezeichnungen und Anschauungen wieder in die Litteratur hineingebracht worden. Endlich haben die Verfasser bei der Benutzung neuerer Werke Irrthümer in deren Auslegung begangen.

Recht mangelhaft ist die Systematik behandelt worden. Die Eintheilung der Pteridophyten ist ganz willkürlich. Am natürlichsten ist es, die Farne aus paläontologischen und morphologischen Gründen an die Spitze zu stellen, darauf die Sphenophyllaceae, Equisetales und Lycopodiales. Falsch ist es geradezu, die Stigmarien, deren Zugehörigkeit als unterirdische Organe zu den Lepidophyten doch endgültig festgestellt ist, noch als selbständige Familie aufzuführen. Während des Druckes scheinen die Verfasser denn auch davon abgekommen zu sein, denn im speciellen Theil sind die Stigmarien nicht mehr als besondere Familie behandelt; doch hätte, um jeden Zweifel auszuschliessen, eine Berichtigung wenigstens am Schlusse erfolgen müssen. Innerhalb der Gattungen sind engzusammengehörige Arten, deren Verwandtschaft die Verfasser selbst hervorheben, auseinandergerissen worden, z. B. Calamites (Calamophyllites), varians und approximatus, zwischen welche der zu den Protocalamariaceen gehörige Cal. (Archaeocalamites) radiatus geraten ist. Cal. (Eucalamites) ramosus und cruciatus stehen zwischen den als Stylocalamites vereinigten Cal. Suckowi, cannaeformis, Cisti, etc.

Aus der grossen Menge von Irrthümern seien hier nur einige wenige hervorgehoben, die uns beim Durchblättern gerade aufgefallen sind.

Dass die Sphenophyllaceen strauchartige Pflanzen waren, ist durch nichts erwiesen; dieselben dürften nach den neuesten eingehenden Untersuchungen sogar Wasserpflanzen und als solche in schwimmenden rasenartigen Partien vorgekommen sein. Es ist ferner ein Characteristicum der Sphenophyllen, dass ihre Blattwirtel superponirt sind und nicht, wie die Verfasser sagen, mit einander alternieren.

Bei den als Caulopteris bekannten Farnstämmen stehen die Blattnarben spiralig und in deutlichen Längszeilen. Die Angabe der Verfasser, dass die Blätter auch in alternirenden Wirteln gestanden haben, beruht auf irriger Auslegung; Blattwirtel kommen bei Farnen nicht vor. Auch die Eintheilung der Farne ist keine zeitgemässe, sowohl hinsichtlich der Familien gegen einander, wie auch der Gattungen innerhalb derselben. Nach den zur Zeit für die Eintheilung der fossilen sterilen Farnreste als maassgebend geltenden Gesichtspunkten sind die Archaeopteriden die ältesten und einfachsten Farnen und müssen daher vor den Sphenopteriden stehen. Für viele Sphenopteriden ist gerade die lineale Gestalt des Fiederchens wichtig, welche die Verf. in der Familiendiagnose ganz übersehen. Innerhalb dieser Familie stellt die Gattung Rhodea den älteren Typus dar. Bei der Artbeschreibung von Sphenopteris elegans fehlt die Angabe, dass die Spindeln quer gerippt sind, wodurch gerade Reste ohne Fiederchen sicher erkannt werden. Sphenopteris obtusiloba und trifoliolata (nicht trifoliata der Verf.) dürfen ihrer engen Beziehungen wegen nicht von einander so weit getrennt werden. Die Gattung Diplothmema Stur. ist ganz einzuziehen. D. geniculatum ist Palmatopteris geniculata (Stur. in erweitertem Sinne) und D. Schützei Stur. ist Rhodea dissecta (Brongn.) Presl. Die den Archaeopteriden zugezählte Gattung Noeggerathia gehört, da ihre fertilen Reste nichts mit denjenigen von Rhacopteris gemeinsam haben gar nicht hierher, sondern dürfte den Cycadofilices zuzugesellen sein; ferner ist Tryphyllopteris Schimper auf sehr verschiedene, ihrer Stellung nach ganz zweifelhafte Reste hin aufgestellt, so dass sie keineswegs zu den Leitpflanzen gezählt werden darf. Dass die Fiederchen der Pecopteriden mit breiter Basis an die Spindel angewachsen sind, gilt für die ganze Familie bis auf sehr wenige Formen und brauchte daher nicht bei jeder Gattung speciell wiederholt zu werden. Für Callipteris ist entgegengesetzt zu den Ausführungen der Verf. gerade die Ungleichheit der Fiederchen mit bezeichnend. Die Neuropteriden-Gattung Dictiopteris v. Gutb. ist, da der Name schon 1809 einer Algengattung gegeben war, als Linopteris Presl zu benennen. Die Gattung Aphlebia darf, da die hier untergebrachten Reste auf alle möglichen Farne bezogen werden müssen, nicht bei den Neuropteriden stehen, sondern könnte nur als Anhang zu den Farnen überhaupt zugelassen werden. Aphlebia Gutbieriana Presl gehört zu Pecopteris dentata und muss daher als selbständige Art eingezogen werden.

Bei der Lepidodendraceen-Gattung Lepidophloïos ist das sichtbare Wangenpaar unzweifelhaft als das obere erkannt worden, eine Ansicht, der sich auch der englische Phytopaläontologe Williamson ausdrücklich angeschlossen hat. Die Blattfüsse sind bei Lepidophloïos im Gegensatz zu Lepidodendron nach abwärts gerichtet. Von dem unteren Wangenpaar ist günstigen Falls nur ein schmales Band zu sehen, die von den Verfassern gegebenen Abbildungen 13—15 und 17 auf Tafel XV sind verkehrt gezeichnet: Fig. 16 ist Aspidiopsis, seine Zugehörigkeit zu Lepidophl. geht aus der Abbildung nicht hervor.

Bei den Calamariaceen, Lepidodendraceen und Sigillariaceen etc. bezeichnet man am besten die fossilen fertilen Reste als Blüthen. Von den abgebildeten Resten hat eine ganze Anzahl eine falsche Deutung erfahren: Asterophyllites capillaceus Weiss (T. II, F. 5) ist Sphenophyllum myriophyllum Crépin, ein wichtiges Leitfossil der untern Saarbrücker Schichten, die als Sphenopteris elegans (Taf. III, F. 17—20) abgebildeten Reste gehören nicht zu dieser Art; Pecopteris arguta Brongn. (T. VII, F. 9, 9a) ist Pec. feminaeformis (Schloth.) Sterzel; Pecopteris (Goniopteris) emarginata Göpp. (T. VIII, F. 13) stellt die spitzenständigen Fiedern von Pec. (Ptychopteris) unita Brongn. (T. VI, F. 12—12b) vor; Alethopteris pteroides Brogn. (T. VII, F. 5c und T. VIII, F. 7a) ist Callipteridium; Alethopteris mantelli Brongn. T. VIII, F. 10) ist Al. decurrens (Artis) Zeiller; Odontopteris Reichiana Gutb. (T. X., F. 8) ist wohl Od. Brardi Brongn. Odontopteris obtusiloba Naum. (T. X, F. 10) und Od. obtusa Brongn. (T. X, F. 15) sind Odontopteris subcrenulata (Rost.) Zeiller erw., Lepidodendron Sternbergii Brongn. (T. XIII, F. 6—10) ist Lep.

dichotomum Sternbg. Sigillaria elongata Brongn. (T. XVII, F. 13) ist ein Syringodendron mit nur einem Male etc. etc. etc.

Was die Tafeln anbetrifft, so muss darüber gesagt werden, dass ihre technische Ausführung gut ist, nur eigneten sich verschiedene Stücke ihrer Erhaltung nach nicht zur Abbildung. Die auf Tafel XI, Figur 1 und 2 abgebildeten Stücke von Callipteris conferta, die von Call. Naumanni Sterzel T. V, F. 4—6, sowie die von Odontopteris britannica Gutb. T. X, 15, 13, 17 dargestellten sind mangelhafte Exemplare.

Man muss sagen, dass das Werk seinem Zwecke in keiner Weise entspricht, da es die danach Arbeitenden vielfach nur zu Irrthümern verleitet. *F. Kaunhowen.*

16. Methner, C., Landrichter: Das neue und das alte Handelsgesetzbuch, in ihren Abweichungen dargestellt. Breslau, M. & H. Markus, 1899. 196 S. Pr. 1,80 M.

Nach dem Titel der vorstehenden Schrift erwartet man, in derselben lediglich eine Zusammenstellung der von einander abweichenden Vorschriften des alten und neuen Handelsgesetzbuches zu finden. Das Werkchen giebt aber unter Hervorhebung dieser Abweichungen in erster Linie auch eine kurze, aber praktisch recht brauchbare Darstellung des Handelsrechts (mit Ausnahme des Seerechts) unter den Ueberschriften der Bücher und Abschnitte des Handelsgesetzbuchs vom 10. Mai 1897. Im 2. Buche hat insbesondere der 3. und 4. Abschnitt, von der Actiengesellschaft bezw. von der Commanditgesellschaft auf Actien, eine sorgfältige Behandlung und Durcharbeitung erfahren. Die Schrift wird daher vor allem auch auf diesem der Grossindustrie nahestehenden Rechtsgebiete eine schnelle Orientirung ermöglichen. *F.*

17. v. Zittel, K. A.: Zur Litteraturgeschichte der alpinen Trias. Wien, Dezember 1899. 4 S.

Bittner hat in einer weiteren polemischen Schrift gegen v. Mojsisovics die Darstellung der alpinen Triasforschung und die Kritik gewisser Auffassungen von v. Mojsisovics durch v. Zittel in dessen Geschichte der Geologie und Paläontologie zu Schlussfolgerungen verwerthet, die jetzt v. Zittel in einem offenen Schreiben an Eduard Suess in Wien als von ihm nicht beabsichtigt zurückweist.

Neuste Erscheinungen.

Arzruni-Romanowsky, E. O.: Arzruniana. Verzeichniss der wissenschaftlichen Publicationen von A. E. Arzruni. St. Petersburg, Verhandl. Russ. Mineral. Ges. 1899. 12 S. m. 1 Portrait. Pr. 3 M.

Becher, S. J.: The Kalgoorlie Gold-Field. Transactions of the North of England Institute of mining and mechanical engineers. Vol. XLIX, Part 1. Newcastle upon Tyne. 1899. S. 42—49 m. 5 Fig.

Behrens, G. H., Dr.: Hercynia Curiosa oder Curiöser Hartz-Wald. 1703. Neudruck, herausg. v. H. Heineck. Nordhausen, Oscar Ebert, 1899. 225 S. Pr. 2,75 M.

Bruhns, W.: Mittheilungen über das Gneiss- und Granitgebiet nördlich von Markirch. Mitth. d. geol. Landesanst. v. Elsass-Lothringen. 1899. 5. (1.) 10 S.

Burguy, F.: Ueber die Bodenverhältnisse des norddeutschen Flachlandes in ihrer Beziehung zum geologischen Aufbau derselben. Heidelberg. 49 S.

McCalley, H.: Map of the Warrior Coal Bassin, with columnar sections. Geological Survey of Alabama. Montgomery, Ala. 1899.

Daviot, H.: Contribution à l'étude géologique, chimique et minéralogique du Laurium (Grèce). Autun, Bull. Soc. Hist. nat., 1899. 106 S.

Dobbelstein: Das Braunkohlenvorkommen in der Kölner Bucht. Essener Glückauf. 37. 1899. S. 753—764 m. Taf. 29 u. 30.

Döll, E.: Das Gold von Bösing. Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilkunde. Pressburg 1899. (2.) 10. S. 43.

Froment, A.: Rapport sur les Mines de Tavagnasco. Ivrée 1899. 55 und 19 S. m. 10 Taf.

Gerhardt, Paul, Reg.- u. Baurath in Königsberg i. Pr.: Handbuch des deutschen Dünenbaues. Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums der öffentl. Arb. und unter Mitwirkung von Dr. Johannes Abromeit, Paul Bock und Dr. Alfred Jentzsch. Berlin, Paul Parey. 1900. 28 u. 656 S. m. 445 in den Text gedr. Abbildgn. Pr. geb. 28 M.

Halse, E.: The occurrence of tin-ore at Sain Alto, Zacatecas, with reference to similar deposits in San Luis Potosi and Durango, Mexico. Americ. Inst. Min. Eng., California Meeting 1899. 10 S. m. 6 Fig.

Herrmann: Der geologische Aufbau des deutschen Westufers des Victoria-Nyansa. Mitth. aus d. deutsch. Schutzgebieten. 1899. Bd. 12. S. 168—173.

Hoefer, H.: Sur la détermination de l'âge des filons. Revue universelle des mines. 46. No. 3. 1899. 35 S.

Kaiser, E.: Die Basalte am Nordabfalle des Siebengebirges. Verhandl. d. naturh. Vereins. LVI. Jahrgang. Mittheilg. a. d. mineralog. Inst. d. Univers. Bonn. XI. Theil. 1899. 13 S. m. 1 Textfig.

Derselbe: Die Mineralien der Goldlagerstätten bei Guanaco in Chile. Sitzungsber. der niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 1899. Mittheilg. a. d. mineralog. Inst. d. Univers. Bonn. XI. Theil. 7 S.

Lacroix, A.: Sur un gîte de magnétite en relation avec le granite Quérigut Ariège. Revue universelle des mines. 46. No. 3. 1899. 3 S.

de Launay, L.: Les mines du Laurion dans l'antiquité. Annales des mines. 16. 1899. S. 5 bis 32 m. 8 Fig.

Lowag, Josef, in Würbenthal: Die Gold-, Silber-, Blei- und Kupferbergwerke am Alt-Hackelsberg bei Zuckmantel in Oesterreichisch-Schlesien. Allgem. bergm. Ztschr. Wien, 1900. No. 1 S. 5.

Derselbe: Alte Goldwäschen im Altvatergebirge. Ebenda, No. 5. S. 12—14.

Derselbe: Eisensteinbergbau und Eisenhüttenwesen im Altvatergebirge. Ebenda, No. 9. Seite 27—30.

Mitteregger, J.: Kärntens Mineral- und Heilquellen. Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums von Kärnten. 1899. S. 159—180.

Moser, L. Karl, Gymn.-Prof. Dr.: Der Karst und seine Höhlen. Naturwissenschaftlich geschildert. Triest, F. H. Schimpff. Mit e. Anh. üb. Vorgeschichte, Archäologie und Geschichte. 134 S. m. 1 Chromotyp., 2 Taf. m. Reproductionen prähistor. Funde, 1 Orientirungskarte u. 24 Abbildgn. i. Texte. Pr. geb. 6 M.

Mussberger, G.: Ueber die Entstehung bündnerischer Mineralwässer. Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Chur 1899. 42 S. 1—35.

Nachod, Oskar, Dr.: Ein unentdecktes Goldland. Ein Beitrag zur Geschichte der Entdeckungen im nördlichen Grossen Ocean. Mitthlg. d. deutschen Ges. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens, Tokyo. Leipzig, R. Friese. 246 S. Pr. 4 M.

Neumann, Bernh., Dr.: Der Kupferschieferbergbau und Hüttenbetrieb in der Grafschaft Mansfeld im 16. Jahrhundert. B.- u. H.-Ztg. 1900. No. 7. S. 76—80.

Oebbeke, Konrad, Dr., München: Die Bedeutung Galiziens und Rumäniens für die Erdöl-(Petroleum-) Production im allgemeinen und die Versorgung Deutschlands im besonderen. Volkswirthschaftl. u. Handels-Beilage zur Allgem. Ztg. 1900 No. 27.

Ohm, H.: Ueber das Weissbleierz von der Grube Perm bei Ibbenbüren und einige andere Weissbleierzvorkommen Westfalens. Münster 1899. 40 S. m. 2 Taf.

Ordoñez, Ezequiel: Les filons argentifères de Pachuca (Mexique). Bull. Soc. géol. de France. T. 26. 1898. S. 244—258.

Prato, A. del: Petroli ed Emanazioni gasose nelle provincie di Parma e Piacenza. Bibliografia. Parma 1899. 38 S.

Ries, H.: The origin, properties and uses of shale. The Michigan Miner 1899. Saginaw, Mich. 8 S. m. 5 Fig.

Söhle, Dr.: Die Grube „Grossfürstin Alexandra“ im grossen Schleifsteinthal bei Goslar. Beiträge zur Erzlagerstättenkunde des Harzes. Naturw. Wochenschr. 1900. S. 74—77 m. 1 Fig.

Stirling, V. R.: Notes on alleged copper occurrences at Coopers creek. Geol. Survey of Victoria. 1899. S. 22—23.

Tassin, W.: Classification of the Mineral Collections in the U. S. National Museum. Washington (Rep. U. S. Nat. Mus.) 1899. 64 S. Pr. 2,50 M.

Derselbe: Catalogue of the Series, in the U. S. National Museum, illustrating the Properties of Minerals. Washington (Rep. U. S. Nat. Mus.) 1899. 42 S. Pr. 2 M.

Teller, F.: Das Alter der Eisen- und Manganerz führenden Schichten im Stou- und Vigunsca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. Verhandl. d. geol. R.-A. 1899. No. 17 u. 18. S. 396 bis 418 m. 4 Fig.

Toula, Franz: Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und abschliessender Bericht über diese geologischen Arbeiten im Balkan. Mit einer geol. Kartenskizze des östlichen Balkan, einem ausführlichen Autorenverzeichniss und einem Ort- und Sachregister der über das ganze Balkangebiet sich erstreckenden Arbeiten des Autors. Besonders abgedruckt aus dem LXIII. Bande der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1896. 40 S. in 4°.

Treptow, Johannes, Bergverwalter in Zwickau i. Sachsen: Die Diamantengewinnung in Südafrika. Süd-Afrik. Wochenschr. Jahrg. VIII, 1899—1900 S. 45—50, 84—86, 120—122 mit 8 Fig.; S. 607—611, 639—643, 670—674, 703 bis 706 mit 8 Fig.

Twrdy, K., Prof.: Methodischer Lehrgang der Krystallographie. Ein Lehr- u. Uebungsbuch zum Selbstunterrichte. Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn. 1900. 208 S. m. 184 Fig. Pr. 2,50 M.

Uhlich, P., Prof.: Ueber magnetische Erzlagerstätten und deren Untersuchung mittels des Magnetometers. Jb. f. d. Bg.- u. H.-W. i. Sachsen. 1899. Mit 3 Taf.

La Valle, G.: I Giacimenti metalliferi di Sicilia in provincia di Messina. Messina 1899. 34 S. m. 1 Tafel.

Vidal, L. M.: Compte rendu de l'excursion du 30. septembre au gisement de sel de Cardona. Bull. Soc. géol. de France. T. 26. 1898. S. 725 bis 731 m. Taf. 13 u. 14.

Wahle: Ein deutsches Berggesetz. Archiv f. öffentl. Recht, 14. Bd., 4. Heft.

Wiegers, Fritz, Dr., Assist. am miner. Inst. zu Karlsruhe: Zur Kenntniss des Diluviums der Umgegend von Lüneburg. (Aus „Ztschr. f. Naturw.“ Bd. 72.) Stuttgart, E. Schweizerbart. 50 S. m. 2 Taf. u. 2 Bl. Erklärgn. Pr. 1 M.

Notizen.

Goldproduction Indiens (hauptsächlich Colar District in Mysore) in 1899 ist folgende in Unzen:

	1899	1898	1897	1896	1895
Januar	35 360	34 576	29 912	29 986	19 672
Februar	33 898	33 060	30 420	27 418	19 358
März	30 985	32 986	30 807	26 171	20 257
April	35 166	32 780	31 425	26 866	20 399
Mai	36 320	38 471	32 100	26 840	20 797
Juni	37 160	35 290	32 008	25 751	20 839
Juli	37 872	34 667	32 276	26 119	19 280
August	39 044	34 464	33 085	26 739	20 704
September	38 812	34 515	32 771	27 439	21 502
Oktober	39 795	34 764	34 864	28 161	22 301
November	40 442	34 468	34 454	28 559	22 545
Dezember	41 469	35 106	35 158	29 281	22 652
Zusammen	446 323	415 147	389 779	321 880	250 306

Vergl. d. Z. 1893 S. 41; 1898 S. 176, 265 u. 370; 1899 S. 373; 1900 S. 27. (Min. Journal 1900, Januar.)

Die Cape Nome-Goldfelder. Die erst im Sommer 1898 entdeckten Goldfelder, über welche wir d. Z. 1899 S. 434 eine kurze Notiz gaben, liegen in Alaska am Behringmeer, 120 engl. Meilen nördlich von St. Michael und in ungefähr gleicher Entfernung südöstlich von Cape York. Man nimmt an, dass im vorigen Sommer in dem neuen District für $ 5 000 000 Gold gewonnen worden ist. Das

Edelmetall findet sich im Seesande in einem Küstenstreifen von vielleicht 100 engl. Meilen; die Vertheilung ist unregelmässig, und das ist die Veranlassung, dass ein Claim einen guten Ertrag giebt, während die Goldwäscher des benachbarten ihr Geld zusetzen.

Die Grösse der Claims, von denen bis jetzt über 1200 abgesteckt sein sollen, beträgt 1320 zu 660 engl. Fuss. In dem neuen Goldgebiet werden voraussichtlich nur wenig Leute Erfolg haben, da die meisten die Strapazen nicht aushalten dürften. Im Grunde genommen hat Cape Nome fast immer Winter, und dabei ist jeder gezwungen, für sich selbst zu sorgen. (F. Travers: Eng. and min. Journ. 27. Jan.)

Goldproduction Rhodesias in 1899 in Unzen:

	1899	1898
Januar	6 370	
Februar	6 423	
März	6 614	
April	5 755	6 471
Mai	4 938	
Juni	6 104	
Juli	6 031	
August	3 179	27
September	5 653	2 346
Oktober	4 276	3 913
November	—	5 566
Dezember	—	6 258
Zusammen	55 343	24 581

Vergl. d. Z. 1899 S. 265, 407 u. 408; 1900 S. 27 u. 28. (Min. Journal.)

Goldproduction Ostasiens. Die Productionsangaben sind bei Korea sehr verschieden. Einen ungefähren Werth erhält man, wenn man den Durchschnitt aus den Mittheilungen der Goldstaubkäufer in Söul und der Goldgräber nimmt. Darnach werden jährlich wenigstens 700 Kwan (1 Kwan = 1000 Momme = 3,76 g) Gold producirt, welche grösstentheils von Chemulpo aus nach Japan exportirt werden. Der Werth der Production beträgt jährlich 2 000 000 Yen (1 Yen = 100 Sen = 4,185 M.). Vergl. d. Z. 1896 S. 239, 1898 S. 167 und 342, 1899 S. 407.

Auch China hat keine genaue Goldstatistik. Die Production von Nordchina wird in Peking gesammelt, und wird von Shanghai aus ausgeführt. Das Gold vom Gebiete am Oberen Jangtsekiang kommt nach dem Sammelpunkt Hankau und geht ebenfalls von Shanghai aus ins Ausland. Der jährliche Goldexport in Shanghai schwankte zwischen 6 und 8 Millionen Tael (à 36,56 g). Vergl. d. Z. 1898 S. 176.

Ueber den Goldbergbau Formosas giebt es keine näheren Angaben. Man schätzt die Zahl der Goldgräber auf 1000 und nimmt an, dass jeder täglich 1/5 bis 1 Momme Gold ausbeutet. Die Jahresproduction wäre dann 40 bis 180 Kwan und ihr Werth im Durchschnitt 341 000 Yen. Vergl. d. Z. 1899 S. 408.

In Japan (ausser Formosa) wurden von 1891 bis 1896 folgende Quantitäten gewonnen:

1891 . . .	128 740	Momme (à 3,76 g)
1892 . . .	105 467	„
1893 . . .	118 469	„
1894 . . .	121 280	„
1895 . . .	150 047	„
1896 . . .	150 047	„

Diese Angaben über Japan machen (nach Ostasien) auf Zuverlässigkeit Anspruch.

Vergl. d. Z. 1898 S. 368 und 1899 S. 407.

Goldproduction Britisch Guianas in 1899 in Unzen:

	1899.			1898.		
	Ozs.	dwts.	grs.	Ozs.	dwts.	grs.
Januar	4 527	0	5	5 897	18	6
Februar	6 877	9	3	6 226	14	20
März	9 672	3	8	9 350	7	18
April	9 041	2	10	8 777	13	21
Mai	11 882	1	19	11 113	11	6
Juni	10 289	10	11	8 914	4	23
Juli	9 994	15	6	9 789	7	17
August	9 056	8	7	9 841	3	20
September	10 135	12	21	9 357	15	8
Oktober	9 969	7	17	11 528	7	7
November	8 123	1	17	8 647	4	0
Dezember	13 376	0	13	13 627	17	12
Zusammen	112 944	13	17	113 070	11	14

(Min. Journal). Vergl. d. Z. 1898 S. 304 und 370; 1899 S. 106 und 407; 1900 S. 27.

Kupferproduction Norwegens in 1899. Die hohen Kupferpreise haben veranlasst, dass im vergangenen Jahre die bestehenden Kupferwerke mit verstärkter Arbeitskraft betrieben, neue Kupferwerke angelegt und viele neuentdeckte Kupfererzlager in Betrieb genommen wurden. Einige ältere Kupfererzgruben wurden von englischen Speculanten angekauft. Röros' Kupferwerk producirte 735 t Kupfer gegen 583 in 1898, Sulitelma, das grösste Bergwerk Norwegens, förderte 44 000 t Erz, producirte selbst 500 t Kupfer und exportirte den Rest des Erzes. Im ganzen wurden 130 000 t Kupfererz und kupferhaltiger Schwefelkies gefördert, wovon gegen 95 000 t (gegen 87 000 in 1898) ausgeführt wurden; aus dem im Lande raffinirten Kupfererz wurden 1250 t Kupfer (gegen 975 in 1898) gewonnen. Mit Hinzurechnung des im Auslande aus norwegischem Kupfererz gewonnenen Kupfers ist Norwegens Beitrag zur Weltkupferproduction auf 3500 t (gegen 3200 in 1898) mit einem Bruttowerth von ca. 4,1 Mill. Kronen (gegen 3 Mill. Kronen in 1898) zu veranschlagen.

Vergl. d. Z. 1894 S. 478; 1896 S. 38; 1898 S. 339 und 1899 S. 409.

Die Kupferproduktion Schwedens. Auf Grund einer von Dr. E. Svedmark in Stockholm hauptsächlich aus amtlichen Berichten zusammengestellten Statistik geben wir eine kurze Uebersicht über die Kupferproduktion Schwedens.

Von Fahlun (s. d. Z. 1898 S. 378) kennt man seit 1633 detaillirte Angaben über die jährliche Kupferproduktion; für die noch ältere Betriebszeit, vom Anfange des 13. Jahrhunderts bis 1633, kann man die Produktion angenähert auf Grund der Abgaben an den Staat berechnen. Die Gesammtproduktion an Kupfer des alten Werkes ist in Tonnen:

1250—1299	. . . . . .	3 400
1300—1399	. . . . . .	17 000
1400—1499	. . . . . .	51 000
1500—1599	. . . . . .	85 000
1600—1699	. . . . . .	180 341
1700—1799	. . . . . .	88 948
1800—1899	. . . . . .	56 494
	Summa	482 183

Ausserdem wurden ca. 1000 kg Gold, 15 000 kg Silber, ferner Rothfarbe, Eisenvitriol, Kupfervitriol u. s. w. gewonnen. — Fahlun, welches im 17. Jahrhundert das ergiebigste Kupferwerk der Welt war, erreichte seine Blüthezeit in der Periode 1630 bis 1690, mit der höchsten Production von 3067 t metallischen Kupfers im Jahre 1651; die bedeutenden staatlichen Einnahmen von dem Werke waren in dieser Zeit von grosser Wichtigkeit für Schweden, welches dann eine politische Grossmachtstellung einnahm. — Noch mehr Kupfer als Fahlun haben, soweit bekannt, bisher nur die folgenden vier Kupferwerke geliefert:

Rio Tinto in Süd-Spanien (d. Z. 1898 S. 379): im Alterthum 800 000 bis 1 200 000 t Kupfer; 1879—1899 ca. 540 000 t; ausserdem wohl mindestens 100 000 t im 19. Jahrhundert vor 1879.

Calumet & Hecla in Michigan: 1867—1899 ca. 610 000 t Kupfer.

Das Butte-Gebiet in Montana: 1879—1898 915 000 t, davon allein Anaconda 551 000.

Mansfeld: 1779 — 1899 ziemlich genau 400 000 t; dann wohl jedenfalls einige hunderttausend t in den früheren Jahrhunderten.

Fahlun kann also in Bezug auf die bisherige Gesammtproduktion von Kupfer als fünftgrösster Produktionsdistrict der Erde angesehen werden, aber nicht als erster oder zweiter, wie es mehrfach behauptet worden ist.

Das nächst grösste Kupferbergwerk Schwedens ist Åtvidaberg mit einer Gesammtproduktion in dem Zeitraume 1765—1898 von 34 535 t Kupfer, wozu auch etwas in noch früherer Zeit kommt; das Jahr 1859 zeigt die höchste Produktion, nämlich 1 221 t; in den letzten 26 Jahren hat aber die durchschnittliche Jahresproduktion nur 260 t erreicht. — Das Erz stammt aus zwei Hauptgruben, von denen die eine 412 m tief ist.

Die übrigen alten Kupferbergwerke Schwedens, die jetzt alle — mit Ausnahme von Kafveltorp — eingestellt sind, haben in Summa producirt:

Nya Kopparberget (Ljusnarsberg) 1636 bis 1878 7468 t metallisches Kupfer; Riddarhyttan 6425 t; Garpenberg 6269 t; Kafveltorp 3487 t; Huså in Jämtland 3044 t; Flögfors in Örebro 1786 t; Tunaberg und Valdemarsvik je etwas über 1000 t; dann einige kleine Werke mit noch weniger Produktion.

Die totale Kupferproduktion Schwedens mag bisher auf 550 000 t geschätzt werden.

Seit 1833 hat man detaillirte Angaben über die jährliche Kupferproduktion Schwedens in t:

1833—1840	. . . .	1 015
1841—1850	. . . .	1 410
1851—1860	. . . .	2 065
1861—1870	. . . .	1 867
1871—1880	. . . .	1 067
1881—1890	. . . .	792
1891—1898	. . . .	744

Im 18. Jahrhundert producirte allein Fahlun beinahe 1000 t Kupfer jährlich, und im 17. Jahrhundert durchschnittlich mindestens 1800 t im Jahre.

Die Kupferproduktion Schwedens befindet sich, und zwar namentlich in den letzten zwanzig Jahren, in einem starken Rückgange, hauptsächlich weil die zwei wichtigsten Kupfererzlagerstätten, zu Fahlun und zu Åtvidaberg, jetzt viel weniger ergiebig sind als in früheren Zeiten.

Im Gegensatz hierzu hat Norwegen (s. d. Z. 1896 S. 90; 1900 S. 126) einen bedeutenden Aufschwung des Bergbaues an Kupfererz und -Kies aufzuweisen. *J. H. L. Vogt.*

Eisenproduction in den Vereinigten Staaten in t.

	1899	1898
Guss- und Schmiedeeisen .	4 213 124	3 437 337
Bessemer Eisen	8 202 778	7 337 384
Basisches Eisen	985 033	785 444
Spiegeleisen u. Ferromangan	219 768	213 769
	13 620 703	11 773 934

Vergl. d. Z. 1897 S. 367; 1898 S. 178 und 301; 1899 S. 235, 266 u. 380.

Weltroheisenproduction im Jahre 1899. Die Productionszahlen für 1899 für die Vereinigten Staaten, Grossbritannen und Deutschland sind folgende in metr. Tonnen:

	1899	1898
Vereinigte Staaten . .	13 838 634	11 962 317
Grossbritannien . . .	9 399 169	8 769 249
Deutschland	8 029 306	7 402 717
	31 267 109	28 134 283

Die Zunahme betrug also bei den Vereinigten Staaten 15,7, bei Grossbritannien 7,2 und bei Deutschland 8,5 Proc. Im Jahre 1898 lieferten die drei Reiche 77,1 Proc. der Weltroheisenproduction, welche 36 507 487 metr. t betrug. Für 1899 dürfte diese Weltproduction auf 40 560 000 t gestiegen sein. In Belgien, Frankreich und einigen andern Ländern, deren statistische Zusammenstellungen noch nicht vollendet sind, zeigte sich, dass die Productionszunahme zwar bedeutend war, aber keineswegs an die der drei Hauptländer heranreicht. Die Nachfrage hätte zwar eine grössere Production erfordert, diese konnte aber wegen beschränkter Erz- und Brennmaterialvorräthe nicht erreicht werden. Vergl. d. Z. 1899 S. 266.

Kohlenfund bei Kufstein. Im Thal von Kufstein hat man bei Kössen Bohrungen vorgenommen, welche verschiedene Kohlenflötze durchteuften. Man fand bei 48 m Tiefe 0,75 m Kohle, bei 58 m ein 0,80 m starkes Flötz und bei 80 m ein drittes Flötz, welches 1,25 m mächtig war. Im Frühjahr 1899 wurde am südlichen Thalgehänge, etwa 3 km von der vorerwähnten Stelle gebohrt und bei 30 m ein Flötz von 0,8 m, bei 83 m ein solches von 1,2 m und bei 90 m ein drittes von 1,75 m Mächtigkeit erreicht. Die Flötze führen eine tiefschwarze Glanzkohle, welche die Miesbacher Kohle an Heizwerth übertreffen soll. Bei Kössen teuft man gegenwärtig einen grösseren Schacht ab. Ueber die Aussichten dieses Bergbaus lässt sich vorläufig noch nichts Sicheres sagen, da die Aufschlüsse noch zu gering sind.

Wasserversorgung Magdeburgs. Ein Entwurf für eine neue Wasserversorgung der Stadt Magdeburg sieht 4 Thalsperren im Bodethal vor, durch welche 4 grössere Sammelbecken geschaffen werden sollen. Das oberste liegt 2 km oberhalb Rübeland, dass zweite im Gebiete der Rappbode, das dritte bei Wendefurth und das vierte zwischen Treseburg und Thale. Die unteren Becken, für welche die oberen nur als Reserve dienen sollen, werden ungefähr 11 500 000 cbm bei 50 m Wassertiefe fassen. Siehe ein anderes Projekt über die Wasserversorgung Magdeburgs d. Z. 1899 S. 345.

— — —

Vereins- u. Personennachrichten.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 7. März.

Herr Blanckenhorn erläuterte einige von ihm gelegentlich einer gemeinsamen Reise mit Herrn Oebbecke in Siebenbürgen an verschiedenen Stellen beobachtete Profile in Schnitten der Kreideformation. Es lassen sich unterscheiden von oben nach unten:

1. Sandstein mit Inoceramen.
2. thoniger Kalkstein.
3. Bänke mit Actaeonellen.
4. Rudistenbreccie.
5. Kohlen-Sandstein.
6. Flysch-Sandstein.

Der flyschartige glimmerreiche, thonige Sandstein führt z. B. im Silberbachthal bei Michelsberg südlich Hermannstadt Versteinerungen (Acanthoceras Rhosomagense, Mantelli und cenomanense u. a.) durch welche er sich als zum Cenoman gehörig erweist. Der darüber folgende kohlenführende Complex (Sandsteine, Kalke, Conglomerate) dürfte unteres Turon sein. Bei Michelsberg kommen Kohlen nur in dünnen unbauwürdigen Lagern vor (einzelne Stammreste), südlich vom Marosthal sind es schöne gut trennbare, aber Abbau nicht lohnende Glanzkohlenpartien, im eigentlichen siebenbürgischen Erzgebirge in der Nähe von Gross-Wardein bei Barut liegen 3 Flötze von zusammen 70 cm Mächtigkeit; die Schichten enthalten hier Süsswasserconchilien, Cyrenen und Krokodilzähne. Die Rudistenbreccie und auch die Mergelsandsteine mit Actaeonellen vertreten sich gegenseitig; bis zu ihnen einschliesslich rechnet Bl. das Turon, während er die thonigen Kalke und die Sandsteine (Quadersandsteinähnlich) mit grossen Inoceramen zum Senon gestellt wissen will als Vertreter des oberen und unteren Emscher Mergels.

Herr Beyschlag sprach über den Kupferschiefer und seine Entstehung (siehe Referat, dieses Heft S. 115).

Herr E. Philippi sprach über die Entwicklung und Verbreitung der Trias in Spanien im Allgemeinen und im Besonderen über die Trias-Fauna von Mora del' Ebro, welcher Fundpunkt dadurch grösseres Interesse besitzt, weil hier in Schichten vom Habitus des deutschen Muschelkalkes alpine Formen vorherrschen.

Die 33. Vers. d. oberrheinischen geologischen Vereins findet vom 18. bis 22. April in Donaueschingen statt. In der Sitzung am 19. April wird der Vorstand neu gewählt und die Satzungen werden nach den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches vervollständigt. Am 20. April findet eine Excursion nach dem Kesselberge und nach Triberg unter Führung des Prof. Sauer statt; am 21. und 22. eine solche nach dem Wutachthal unter Führung von Dr. Schalch.

Anfragen nimmt der Schriftführer Prof. Steinmann, Freiburg i. B. entgegen. Anmeldungen zu den Versammlungen und Excursionen, sowie Bestellungen von Quartieren sind an den Lehramtspraktikanten Burger in Donaueschingen zu richten. Vergl. d. Z. 1899 S. 239.

Die 72. Vers. Deutscher Naturforscher und Aerzte findet vom 17.—22. September in Aachen statt. Etwaige Vorträge sind bei einem der Herren Prof. Dr. Klockmann, Prof. Dr. Holzapfel, Prof. Dr. Dannenberg und Dr. Semper in der Kgl. Technischen Hochschule anzumelden.

Dem ord. Professor der Universität Berlin und Director der geologisch-paläontologischen Sammlung des Museums für Naturkunde Dr. Wilhelm Branco ist der Charakter als Geheimer Bergrath verliehen.

Ernannt: Am Musée d'Histoire Naturelle in Paris Dr. M. P. Gaubert zum Assistant de la chaire de Minéralogie als Nachfolger des verstorbenen Jannetaz.

Dr. F. Kossmat zum Assistenten an der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien.

Dr. A. Osann, Privatdoc. für Geol. u. Min. an der Universität Basel, zum ausserord. Professor.

Gewählt: G. K. Gilbert (U. S. Geological Survey) zum Präsidenten der „American Association for the Advancement of Science“.

Dr. George M. Dawson, Director des Geological Survey of Canada, zum Präsidenten der amerikanischen Geologischen Gesellschaft.

Verstorben: Prof. Dr. H. B. Geinitz, Director der Mineralogisch-Geologischen und des Prähistorischen Museums in Dresden, daselbst am 28. Januar im 86. Lebensjahre.

Dr. Thomas Egleston, Mineralog, zu New York am 15. Januar.

Mag. E. A. Stöber aus Wladikawkas wurde, wie aus dem Geständniss eines Kosaken in Eriwan erst jetzt hervorgegangen ist, von demselben bei der Ersteigung des Ararat gelegentlich des Internationalen Geologen-Congresses im Jahre 1897 ermordet, beraubt und in eine Schlucht geworfen.

Geh. Regierungsrath Dr. Fuhrmann, Oberberg- und Hüttendirector zu Eisleben, am 26. März.

— —

Schluss des Heftes: 27. März 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Mai.

Berechnung von Geschiebemengen in Endmoränen.

Von

Dr. **K. Keilhack**, Kgl. Landesgeologe.

Das norddeutsche Flachland besitzt in den östlich von der Elbe gelegenen Gebieten, von Rüdersdorf abgesehen, so gut wie gar keine für Haus- und Wegebauzwecke geeignete anstehenden Gesteinsmassen, und die Bewohner dieser Gebiete sind deshalb von jeher auf den Bezug von ausserhalb oder auf die Benutzung von einheimischen Ersatzprodukten angewiesen gewesen. Die Einfuhr fremder Gesteine für Wegebauzwecke ist vorläufig noch eine unbedeutende, und nur die Bornholmer Granite spielen für die Küstengebiete Pommerns eine gewisse Rolle. Für den Häuserbau liefern die unerschöpflichen Lager alluvialer, diluvialer und tertiärer Thone ein sehr werthvolles Rohmaterial zur Anfertigung von Backsteinen. Die reiche Entwickelung des norddeutschen, speciell baltischen Backsteinbaustiles ist auf diese natürliche Ursache zurückzuführen. Für die Fundamente der Häuser und vor Allem für den Bau von Chausseen liefert der Boden Norddeutschlands in anscheinend unerschöpflicher Menge ein höchst werthvolles Rohmaterial in den ungeheuren Massen von Geschieben, welche in den Grundmoränenbildungen (Geschiebemergel) Norddeutschlands enthalten sind. Etwa 40 Proc. seiner Fläche sind mit diesem Gebilde überkleidet, in welchem viele Millionen Cubikmeter nutzbarer Geschiebe in allen Grössen ziemlich gleichmässig vertheilt sind. Da unter den grösseren dieser Geschiebe krystallinische Silicatgesteine, Gneisse und Granite, die weitüberwiegende Mehrheit bilden, so ist nach Härte und Widerstandsfähigkeit gegenüber der Verwitterung der grösste Theil des Geschiebematerials durchaus einwandsfrei. Anders aber steht es mit der Frage der Unerschöpflichkeit dieser Steine. Wohl besitzen die Geschiebe führenden Bildungen meist 5—10 m Mächtigkeit, aber ihr Geschiebereichthum kann nur aus den allerobersten, von der Ackerkultur berührten Schichten gewonnen werden. Die Steine aus den tieferen Lagen der Grundmoränen können nur als Nebenproducte der Ausbeutung von Lehm- und Mergelgruben für Bau- und Meliorationszwecke erlangt werden; für eine systematische Gewinnungsarbeit stecken sie zu vereinzelt in der Grundmoräne. Daher wurden zu allererst die direct auf der Oberfläche liegenden Geschiebe verarbeitet. Dann folgten diejenigen, die vom Pfluge bei der Bestellung, bei der Anlage von Drainagen, beim Ausroden der Baumwurzeln und beim Ziehen von Entwässerungsgräben angetroffen wurden.

Heute sind in Folge des sich immer mehr steigernden Bedarfes des stetig sich ausdehnenden Chausseenetzes bereits weite Gebiete Norddeutschlands so arm an Geschieben geworden, dass der Bedarf der Chausseeverwaltungen von ausserhalb gedeckt werden muss. Zu solchen Gebieten gehört beispielsweise die fruchtbare Geschiebemergelebene des baltischen Küstengebietes von Mecklenburg bis Ostpreussen. Andere Gebiete Norddeutschlands wieder sind von vornherein frei von Geschieben oder sehr arm daran, wie die grossen Sandebenen des Südhanges des baltischen Höhenrückens oder die von Moor, Schlick und steinfreiem Thalsande erfüllten meilenbreiten Urstromthäler des Flachlandes. Alle diese Gebiete, die viele Tausende von Kilometern Chausseen enthalten, sind darauf angewiesen, ihr Beschüttungsmaterial von weiter her zu beziehen. Als eine solche Bezugsquelle ersten Ranges entwickeln sich mehr und mehr die gewaltigen Endmoränenzüge, welche in mehreren von N nach S hintereinander folgenden Linien das östliche Norddeutschland in mehr oder weniger ostwestlicher Richtung durchziehen. Man versteht unter „Endmoränen“ mächtige Blockpackungen, die während der diluvialen Eiszeit am Rande des skandinavischen Inlandeises in genau derselben Weise erzeugt wurden, wie die Moränen an der Stirn der heutigen Gletscher.

Der grösste und zusammenhängendste dieser Endmoränenzüge liegt auf der Höhe des baltischen Höhenrückens. Er ist in zahlreichen Bögen angeordnet, besitzt weit über 1000 km Länge und besteht entweder aus einer einzigen kammförmig entwickelten Endmoränenkette, die sich als schmaler, aus grossen und kleinen Steinblöcken zusammengesetzter Kamm in oft meilenweit sich gleich bleibender Richtung dahinzieht, oder aber

aus grösseren Flächen, die in ausserordentlicher Dichtigkeit, aber nur oberflächlich mit Geschieben überstreut sind. Im Gegensatz zu den als Geschiebepackungen sich charakterisirenden eigentlichen Endmoränenkuppen nennt man die letzteren Gebiete Beschüttungs- oder Bestreuungsgebiete von endmoränenartigem Charakter. Selten nur kommt es vor, dass die eigentlichen Geschiebepackungen sich flächenartig ausbreiten und viele Hunderte von Metern breite, verschieden schätzendem Werthe für die Kreise sowohl wie für die Besitzer der von Endmoränen durchzogenen Gebiete, über das Volumen der für Wegebauzwecke geeigneten Geschiebemengen einen gewissen Anhalt zu erlangen. Eine solche Aufgabe trat im vorigen Jahre (1899) an mich heran. Es handelte sich darum, festzustellen, wie gross die innerhalb eines bestimmten Gebietes vorhandene Menge brauchbarer Geschiebe, in Cubikmetern ausgedrückt, wäre.

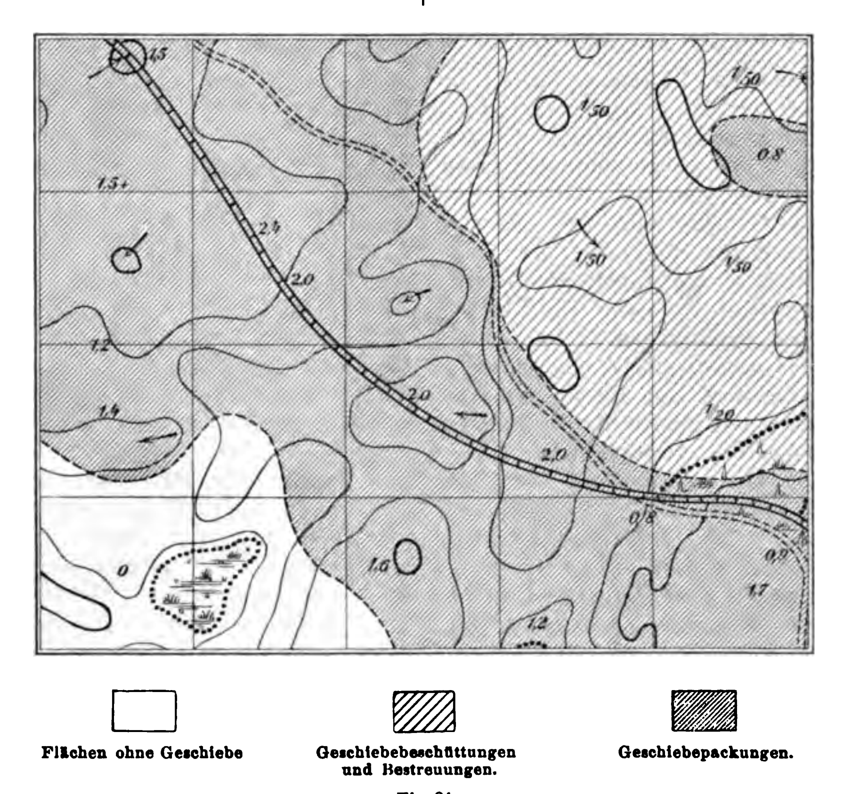


Fig. 24.
Ausschnitt aus einer Bestreuungs- und Blockpackungskarte, die verschiedenen Grade der Bestreuung zeigend i. M. 1:5000.

lange Areale in gleichmässiger Mächtigkeit überkleiden. Es ist dies gewöhnlich da der Fall, wo mehrere Bögen des Inlandeises zusammenstiessen und das zwischen ihnen gelegene Gebiet bei Gelegenheit unregelmässiger, kurzer Vorstösse aus der Stillstandslage heraus in allen seinen Theilen mit Blockpackungen überkleideten. In solchen Gebieten ist naturgemäss die Anhäufung von Geschieben am allerbedeutendsten.

Die baltische Endmoräne wird von Jahr zu Jahr an mehr Stellen einer systematischen Ausbeutung ihres Geschiebereichthums unterworfen, und für die Anlage und Rentabilitätsberechnung der meist von den Kreisen gebauten Kleinbahnen ist das Auftreten der Endmoräne und die Möglichkeit der Geschiebegewinnung von grosser Bedeutung. Darum ist es auch von nicht zu unter-

Um diese Aufgabe zu lösen, verfuhr ich in folgender Weise (s. Fig. 24):

Durch Vergrösserung der in Betracht kommenden Flächen des Messtischblattes um das Fünffache wurde eine Kartengrundlage geschaffen, aus welcher im Folgenden ein kleiner Ausschnitt reproducirt ist, und auf dieser ein Quadratnetz gezeichnet, dessen einzelne Quadrate eine Seitenlänge von 2 cm besitzen und bei dem Maassstabe der Karte 1 : 5000 einem Hektar entsprechen. Diese Quadrate wurden, in der oberen rechten Ecke mit 1 beginnend, fortlaufend numerirt. In diese Grundlage wurden möglichst zahlreiche topographische Anhaltspunkte, Wege, die Eisenbahn, Steinwälle, Schluchten, Moore, Depressionen im Boden, Waldgrenzen, Gewässer, die Chaussee, die Gutsgrenze u. s. w. eingetragen und damit eine zur

Orientirung im Terrain vollkommen ausreichende Unterlage geschaffen. Auf dieser Unterlage wurde das in Betracht kommende Gebiet einer dreifachen geologischen Gliederung unterworfen, nämlich einmal in solche Gebiete, in denen zu wenig Geschiebe vorkommen, als dass eine besondere Ausbeutung derselben sich noch lohnen würde. Diese wurden in der Karte weiss gelassen und durch eine in den einzelnen Flächen eingetragene Null charakterisirt. Sodann wurden die Beschüttungs- und Bestreuungsgebiete abgegrenzt, in welchen der geschiebefreie Untergrund gewöhnlich schon in Tiefen von $^1/_2$ m oder gar noch flacher sich einstellt. Die Abgrenzung dieser Flächen erfolgte in der einfachsten Weise durch zahlreiche kleine Handbohrungen, wobei die Leichtigkeit, mit welcher der Bohrer sich in den durchfeuchteten Boden einführen liess, sofort verrieth, ob sich sein Ende im steinfreien oder im steinigen Boden befand. Diese oberflächlichen Beschüttungs- und Bestreuungsgebiete sind in der Karte mit einer weiteren Schraffirung bezeichnet. Der Rest, der dann noch übrig bleibt, gehört den eigentlichen Endmoränen, den Blockpackungen an und ist in der Karte mit schräger Reissung eingetragen. Weiss gelassen wurden sowohl innerhalb der Packungen wie der Beschüttungen diejenigen Flächen, die mit Wasser oder Moor erfüllt sind. Natürlich findet sich ein entsprechender Geschiebereichthum auch unter diesen beiden Bildungen, ist aber zu schwierig auszubeuten und deshalb bei der Berechnung vollkommen ausser Betracht geblieben.

Zunächst wurde nun das Quantum der in den Geschiebepackungen enthaltenen Gesteinsmengen ermittelt, und zwar wurden zu diesem Zweck zunächst die Mächtigkeiten festgestellt, mit welchen die Geschiebepackungen auf dem steinfreien Untergrunde (Lehm, Mergel oder Sand) auflagern. Diese Untersuchung erfolgte gleichfalls mit Hülfe der Handbohrer von 1 resp. 2 m Länge, und es erwies sich in fast allen Fällen als möglich, oftmals allerdings erst nach zahlreichen vergeblichen Versuchen, innerhalb eines kleinen Raumes von wenigen Quadratmetern irgend eine Stelle zu ermitteln, an welcher der Bohrer sich zwischen den einzelnen Steinen der Blockpackung hindurchfand und den steinfreien Untergrund erreichte. Die sämmtlichen so ermittelten Werthe für die Mächtigkeit der Steinpackung wurden an der entsprechenden Stelle der Karte eingetragen und liefern bei ihrer grossen Zahl und bei den relativ geringen Unterschieden der Packungsmächtigkeit einen ausserordentlich wichtigen Anhalt für die Beurtheilung und Berechnung der vorhandenen Geschiebe insofern, als sie gestatten, das gesammte Volumen der Geschiebepackungen mit recht erheblicher Sicherheit zu bestimmen.

Die zweite Aufgabe musste es sein, festzustellen, auf wie viel cbm Geschiebepackung 1 cbm nutzbarer Steine entfällt. Der Begriff der nutzbaren Geschiebe wurde dabei so gewählt, dass alle diejenigen Steine, deren Grösse diejenige einer starken Männerfaust übertrifft, für die Zwecke der Chausseebeschüttung noch als verwerthbar angenommen und deshalb mitgerechnet wurden. Um diesen Procentgehalt zu bestimmen, verfuhr ich auf drei verschiedene Methoden. Einmal wurde in von Menschenhand noch gänzlich unberührten Gebieten eine Fläche abgesteckt, und die innerhalb derselben zu Tage liegenden, über den Boden emporragenden Blöcke in ihrem Querschnitt einzeln aufgemessen und berechnet, indem angenommen wurde, dass die Gesammtmasse der brauchbaren Geschiebe in der Packung proportional dem Flächenquerschnitt derselben sei. Die an einer ganzen Anzahl von Stellen wiederholten derartigen Messungen ergaben in beinahe auffälliger Uebereinstimmung als Quotienten der grösseren Geschiebe $^1/_5$. Die zweite Methode, einen Ueberblick über diese Packungsverhältnisse zu gewinnen, bestand darin, dass in einer Reihe von Querschnitten, wie sie durch die Anlage der Eisenbahneinschnitte entstanden waren, ähnliche Messungen auf einer verticalen Fläche angestellt wurden. Auch hier ergab sich ein ganz ähnliches Resultat. Der dritte und wichtigste Versuch endlich, der nun absolute und durchaus zuverlässige Werthe lieferte, bestand darin, dass an 5 durch das ganze Endmoränengebiet hindurch gleichmässig zerstreuten Punkten entlang der Eisenbahn Flächen von je 4 qm Grösse möglichst bis auf die Sohle der Geschiebepackung ausgeschachtet und die dabei gefundenen nutzbaren Geschiebe in rechtwinklig begrenzten Massen aufgepackt wurden. Ein Vergleich der Ausmessungen des geschaffenen Hohlraumes mit den aus demselben gewonnenen Geschiebemengen ergab dann das genaue Mischungsverhältniss des brauchbaren und unbrauchbaren Materials für ein grosses Packungsvolumen. Die auf diese Weise erhaltenen Resultate gruppiren sich in folgender Weise: An der Stelle I wurde ein Volumen von 5,25 cbm ausgehoben, welches $3^3/_8$ cbm brauchbarer Geschiebe lieferte, d. h. es waren an dieser Stelle nicht weniger als $^2/_3$ des gesammten Materials technisch verwerthbar. An der Stelle II ergaben sich aus 5,3 cbm ausgehobenen Bodens $^3/_4$ cbm

Steine, also nur $^1/_7$ brauchbaren Materials. An Stelle III, wo 6,6 cbm ausgehoben wurden, fanden sich gleichfalls $^3/_4$ cbm Geschiebe, also etwa nur $^1/_8$. Stelle IV ergab aus 5,9 cbm ausgehobenen Materials $1^1/_6$ cbm Steine, also $^1/_5$ des Ganzen und an der Stelle V endlich wurden aus 6,5 cbm ausgehobenen Bodens 2,8 cbm Steine gewonnen, also mehr als $^2/_5$ des Ganzen. An den Stellen II, III und IV, die erheblich viel weniger Steine lieferten als I und V, bestand die Endmoräne überwiegend aus einem sehr groben Kies. Nach den Beobachtungen entlang den Einschnitten der Eisenbahn, die dieses Steingebiet aufschliesst, war ich zu dem Schlusse berechtigt, dass diese kiesige Ausbildung der Endmoräne mit zurücktretenden Geröllen und grösseren Blöcken durchaus nicht, wie die Versuchsausschachtungen etwa zu glauben Veranlassung geben könnten, $^3/_5$ der gesammten Fläche ausmacht, sondern dass es nur ein Zufall ist, dass unter den 5 ausgewählten Stellen die grössere Hälfte in der kiesig entwickelten Endmoräne angesetzt wurde. Dadurch, dass trotzdem das Verhältniss, wie es die Ausgrabungen ergeben haben, als allgemein gültig angesehen und in Rechnung gezogen wurde, erhöhte sich die Wahrscheinlichkeit, dass die gefundenen Werthe Mindestwerthe sind und hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Wenn wir die an den Stellen I bis V ausgehobenen gesammten Bodenmassen addiren, so erhalten wir 28,5 cbm, und wenn wir in der gleichen Weise das aus den 5 Probelöchern ausgeschachtete nutzbare Gesteinsmaterial zusammenzählen, so gewinnen wir 8.85 cbm nutzbaren Materials. Diese beiden Mengen stehen genau in dem Verhältniss von 3 : 10 oder mit anderen Worten, der Durchschnitt unseres Versuches ergiebt das Resultat, dass auf 1 cbm Endmoränenpackung $^3/_{10}$ cbm verwerthbarer Geschiebe zu rechnen ist. Um aber die Sicherheit, dass die gewonnenen Endzahlen keinen zu hohen Betrag angeben, sondern unter allen Umständen hinter dem wirklich vorhandenen Quantum zurückbleiben, noch zu erhöhen, wurde bei der Berechnung nicht ein Quotient von $^3/_{10}$ in Rechnung gezogen, sondern dieser Quotient noch um ein volles Drittel vermindert, d. h. es wurde auf jeden cbm der Geschiebepackung nur $^1/_5$ cbm brauchbaren Materials gerechnet.

Obwohl in den Packungsgebieten weitaus die grössten Geschiebemengen enthalten sind und die ausserdem in den Beschüttungs- und Bestreuungsgebieten vorhandenen Massen ihrem Quantum nach nur eine untergeordnete Rolle spielen, wurden doch auch sie mit möglichster Vorsicht eingeschätzt, und zwar verfuhr ich dabei so, dass ich die bei den Untersuchungen in den Packungsgebieten gewonnenen Resultate benutzend, für die einzelnen Flächen nach der Menge der aus dem Boden herausragenden oder in einzelnen kleinen Haufen zusammengetragenen oder in langen Feldmauern angeordneten Geschiebe Schätzungen vornahm, die in den entsprechenden Flächen der Karte als Quotienten eingetragen sind, bei denen der Zähler 1 einen cbm Geschiebe und der Nenner diejenige Fläche in qm bezeichnet, auf welcher dieser cbm gewonnen werden kann, so dass z. B. die Eintragung $^1/_{50}$ besagt, dass auf je 50 qm Fläche 1 cbm Steine, auf den ha also 200 cbm gerechnet werden können. Ich bin fest davon überzeugt, dass auch diese Schätzungen erheblich hinter der Wirklichkeit zurückbleiben.

Die Berechnung der gesammten ausbeutbaren Geschiebemengen erfolgte nun in folgender Weise: In das Hektarnetz der Karte wurden, wie der beigegebene Ausschnitt es zeigt, die Beschüttungs- und Packungsgebiete und in erstere der oben erläuterte Quotient der Geschiebeführung, in letztere die sämmtlichen ermittelten Werthe für die Mächtigkeit der Packung an den betreffenden Stellen eingetragen. Sodann wurde für jeden Hektar die Geschiebemenge einzeln berechnet: die Grösse der von der Packung eingenommenen Fläche, in Quadratmetern ausgedrückt, wurde mit der in m ausgedrückten mittleren Mächtigkeit multiplicirt, das Product, das Volumen der gesammten Geschiebepackung, hierauf mit $^1/_5$, dem Quotienten des nutzbaren Antheils, multiplicirt und zu der so erhaltenen Summe der in dem etwaigen Beschüttungsgebiete des gleichen Hektars vorhandene Geschiebebetrag hinzu addirt.

Beispiel. Hektar No. 67. 7000 qm Packung, 3000 qm Beschüttung.

a) Packung. Ermittelte Mächtigkeiten in der betreffenden Fläche und ihrer nächsten Umgebung 1,8; 0,7; 0,9; Mittel = 1,1 m.

$$\frac{7000 . 1,1}{5} = 1540 \text{ cbm}$$

b) Beschüttung. Quotient $\frac{1}{100}$.

$$\frac{3000}{100} = 30 \text{ cbm}$$

Sa. 1570 cbm

Die über das ganze Gebiet von ca. 200 Hektar Grösse durchgeführte Berechnung ergab, dass in diesen Endmoränen die höchst respektable nutzbare Geschiebemenge von wenigstens 225 000 cbm vorhanden sein muss.

Die Goldlagerstätten des Cape Nome-Gebiets.

Von

Bergassessor **Weber** in Berlin.

Geographische und klimatische Verhältnisse. Das im Herbst 1898 entdeckte, aber erst im letzten Sommer näher bekannt gewordene Goldgebiet von Cape Nome[1]) liegt im Territorium Alaska bei 64,4° nördlicher Breite und 165,1° westlicher Länge am Norton Sund an der nördlichsten Küste des Beringsmeers (vgl. die Karte Fig. 25). Es zieht sich vom Vorgebirge Nome in nordwestlicher Richtung ungefähr bis zu dem Punkte des Festlandes, welcher Sledge Island gegenüber liegt, auf eine Entfernung von 25 englischen Meilen am Gestade entlang. Das Land stellt sich als eine vom Meer aus flach ansteigende Ebene dar, die von dem Hinterlande durch eine niedrige, bisher noch nicht mit einem Gesammtnamen belegte Bergkette abgeschlossen wird. Von letzterer kommen die beiden Hauptflüsse des Gebiets, der Snake und der Nome River, die in zahlreichen Windungen das Land durchschneiden. Beiden strömen eine Menge Wasserläufe zu, die ohne Ausnahme nur kleine Bäche sind. Der bedeutendere von den beiden Hauptflüssen, der Snake River, ist an seinem Unterlauf etwa 25 m breit, sein Bett verengt sich indess erheblich kurz vor seiner Mündung durch Sandbänke.

Infolge der Lage des Gebiets am offnen Ocean und wegen des fast das ganze Jahr hindurch auf dem Beringsmeer herrschenden Sturmes ist das Klima Winter und Sommer sehr rauh und beispielsweise erheblich unwirthlicher als das gefürchtete Klima des Klondikegebiets. Während des neun Monate lang andauernden Winters herrscht eine eisige Kälte, wogegen der von Juni bis August währende Sommer sich durch grosse Hitze auszeichnet, sofern nicht Meereswinde und starke Niederschläge auch während dieser Zeit die Temperatur auf einen ungewöhnlichen Grad herabmindern. Diesen Verhältnissen entsprechend ist die Vegetation des Gebietes eine äusserst dürftige. Das Land stellt sich durchweg als Tundra dar, ohne Baumwuchs, nur von Moosen und Flechten hier und da bewachsen. Die spärlich vertretenen Ureinwohner des Gebiets sind Eskimos, deren Hauptbeschäftigung Jagd und Fischfang bildet.

Als im Mai vorigen Jahres die Kunde von den Goldfunden in jenem Gebiet sich verbreitete, strömte alsbald eine zahlreiche Menschenmenge dahin. Rasch entstanden zwei Städte, Anvil[2]) und Nome City, jene an der Mündung des Snake River, diese an der des Nome River. Die Einwohnerzahl von Anvil City wuchs in kurzer Zeit auf einige Tausend, während Nome City noch im August vorigen Jahres nur aus wenigen Zelten bestand. Die im ganzen Gebiet gegen Ende des Sommers 1899 zusammengeströmte Menschenmenge wird auf 5000 Personen geschätzt.

Das Vorkommen des Goldes. Soviel die Untersuchungen in dem Gebiet bisher ergeben haben, kommt das Gold lediglich als Seifengold vor, und zwar 1. am Meeresstrande, 2. in den Thälern einiger Nebenflüsse des Snake und des Nome River.

Den Strand westlich und östlich von Anvil City bildet eine ca. 75 Fuss breite Sanddüne, in der dicht unter der Oberfläche eine bis 6 Zoll mächtige goldführende Schicht liegt. Letztere ist röthlich gefärbt und wird von einer dünnen Kiesschicht überlagert. Vereinzelt ist unter der ersten goldführenden Schicht noch eine zweite gefunden worden. Die Verbreitung der goldführenden Schicht ist vorläufig nur in dem auf der Uebersichtskarte gekennzeichneten Umfange festgestellt. Wie weit sie sich längs der Küste fortsetzt, weiss man noch nicht. In welcher Tiefe sich die Düne auf das feste Gestein (bed rock) auflagert, war bis Ende des Sommers 1899 nicht bekannt.

In den Flussthälern findet sich die goldführende Schicht unmittelbar unter der 6 bis 12 Zoll starken Mooskruste. Sie erstreckt sich fast bis zum festen Gestein, ist aber von letzterem durch eine thonige Masse (blue clay) getrennt, die nur geringe Goldspuren enthält. Im festen Gestein selbst ist Gold bisher nicht gefunden worden.

Das Gold am Strande wurde Ende Juli 1899 entdeckt. Es dauerte nicht lange, so waren einige hundert Menschen daselbst mit der Goldgewinnung beschäftigt. Einen Begriff von dem vorhandenen Goldreichthum geben nachstehende Zahlen: Drei Mann erzielten am Strande im August vorigen Jahres folgende Goldmengen:

1.	Am 19. August . . .	$ 154,20
2.	- 20. -	166,40
3.	- 21. -	196
4.	- 22. -	215,40
5.	- 23. -	199,60
6.	- 24. -	318,30
7.	- 25. -	161,15
		Sa. 1411,05

d. i. rund $ 470 per Mann und Woche.

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 434 und 1900 S. 125.

[2]) Anvil City = Ambossstadt. Der Name rührt von einem ambossähnlichen Steingebilde auf einem der im Hintergrund der Tundra belegenen Berge her.

In den Flussthälern ist das Vorhandensein der goldführenden Schicht bisher festgestellt:

1. Im Snake River-Gebiet am Anvil und Glacier Creek, die beide von links dem Snake River zufliessen, und am Snow Gulch, einem linken Nebenfluss des Glacier Creek. Am Anvil Creek wurden im vergangenen Sommer bearbeitet die claims 2 below discovery bis 13 above discovery[3]). Sie sind ziemlich gut mit Ausnahme von 4 und 5 und dem unteren Theil von 6, auf denen die goldführende Schicht bisher nicht gefunden worden ist. Der obere Theil von 6 hat sich als reich erwiesen. Die goldführende Schicht auf claim 1 below d. zeigte eine Mächtigkeit von ca. 8 Fuss. Die Bearbeitung des claims wurde am 26. Juli vorigen Jahres angefangen. Bis zum 19. August wurde aus dem claim Gold im Werthe von rund $ 70000 herausgewaschen. Verfasser war am 19. August beim Goldwaschen zugegen, die Ausbeute dieses Tages hatte einen Werth von ca. 11000 $. Beschäftigt waren dabei etwa 20 Mann. Am Glacier Creek ist bisher nur ein claim, unmittelbar an der Mündung des Snow Gulch, bearbeitet worden. Der claim lieferte gute Ergebnisse. Weiter sind an dem Creek grössere Mengen Goldes bisher nicht gefunden worden, doch ist das Thal des Flusses bis jetzt auch nur wenig durchforscht. Am Snow Gulch sind sämmtliche claims (3) sehr reich. Das Thal des Glacier Creek ist breit (ca. 800 Fuss), das des Snow Gulch eng. Da der einzige bisher als reich bekannte claim des Glacier Creek gerade an der Mündung des Snow Gulch liegt, so nimmt man vielleicht nicht mit Unrecht an, dass das in jenem claim vorhandene Gold dem Snow Gulchthal entstammt.

2. Im Nome River-Gebiet sind als goldführend der Dexter und der Buster Creek bekannt, welche rechts und links in den Nome River fliessen. Dexter Creek gilt, soweit die gegenwärtige Kenntniss reicht, als der reichste Fluss des ganzen Gebiets. An dem Fluss wurden im vergangenen Sommer die claims 1—10 bearbeitet, und zwar sämmtlich mit gutem Erfolg. Die besten davon sind 9 und 10. Die Mächtigkeit der goldführenden Schicht beträgt hier noch mehr als 8 Fuss. Der Fluss entsteht durch Vereinigung zweier kleinen Wasserläufe, deren nördlicher ebenfalls sich durchweg durch Goldreichthum auszeichnet. Auch der südliche, Maine Creek, führt in der Nähe der Gabelungsstelle Gold. Unter den claims, die bisher an Buster Creek bearbeitet worden sind, erwies sich bisher nur ein einziger (3 above d.) als reich. Anderwärts ist im Nome Rivergebiet noch Gold am Extra Dry und Osborne Creek gefunden worden, doch sind diese Flüsse viel zu wenig bearbeitet, als dass eine nähere Beurtheilung dieser Funde möglich wäre.

Auf sämmtlichen Creeks waren im vergangenen Sommer höchstens 150 Personen mit der Goldgewinnung beschäftigt.

Bergrechtliche Verhältnisse. Der Umfang des Cape Nome Miningdistricts ist von den Minern, entsprechend den herrschenden Gesetzen zu 25 $\times$ 25 Meilen (englisch), bestimmt. Die claims sind 20 acres[4]) gross. Ihre Erwerbung geschieht nach erfolgtem Abstecken der Grenzpunkte durch Eintragung bei dem Mining Recorder, der über den erlangten Besitztitel eine Bescheinigung ausstellt. Am Meeresstrande dürfen claims nicht abgesteckt werden, da der Strand nach den Landesgesetzen der Regierung gehört. Ausländern steht das Recht, claims abzustecken, nicht zu, eine Vorschrift, die sich natürlich durch vorgeschobene dritte Personen leicht umgehen lässt. Innerhalb des Districts ist alles Land längst in festen Händen. Auch darüber hinaus sind zum Zweck der Goldgewinnung bereits neue Miningdistricte gebildet worden.

Die Gewinnung des Goldes. Die Gewinnung des Goldes geschieht ausschliesslich im Sommer. Am Meeresstrand geht der Hauptbetrieb westlich von Anvil City um. Die Arbeit ist sehr einfacher Natur, es wird die Erde über der goldführenden Schicht bei Seite geschafft, letztere herausgenommen und mit der Wiege (rocker) gewaschen. Oestlich von Anvil City, auf Nome City zu, wo die goldführende Schicht nicht so reich und auch nicht so mächtig ist, findet nur vereinzelt Betrieb statt. Die goldhaltige Erde wird hier in Holzrinnen gewaschen. Das erforderliche Wasser wird mit Dampfpumpen aus dem Meere beschafft. In den Flussthälern geschieht die Goldgewinnung in der Weise, dass man die Moosdecke entfernt, die darunter liegende goldführende Schicht durch die Sonnenstrahlen aufthauen lässt und sie hernach in Holzrinnen wäscht. Im Allgemeinen leidet der Betrieb sehr durch den Mangel an Wasser, da, wie oben gesagt, die Flüsse sehr wenig Wasser führen. Ganz besonders hat sich dieser Mangel im vorigen

[3]) Die Stelle des Flussthals, an welcher das Gold zuerst entdeckt wird, heisst discovery und das daselbst belegte Grubenfeld (claim) discovery claim. Von dem discovery claim aus findet die Bezeichnung der übrigen Grubenfelder durch fortlaufende Nummerirung statt. Die Felder werden, je nachdem sie unter- oder oberhalb des discovery claims liegen, als claim N... below oder upper d. bezeichnet.

[4]) 1 acre = 40,576 a.

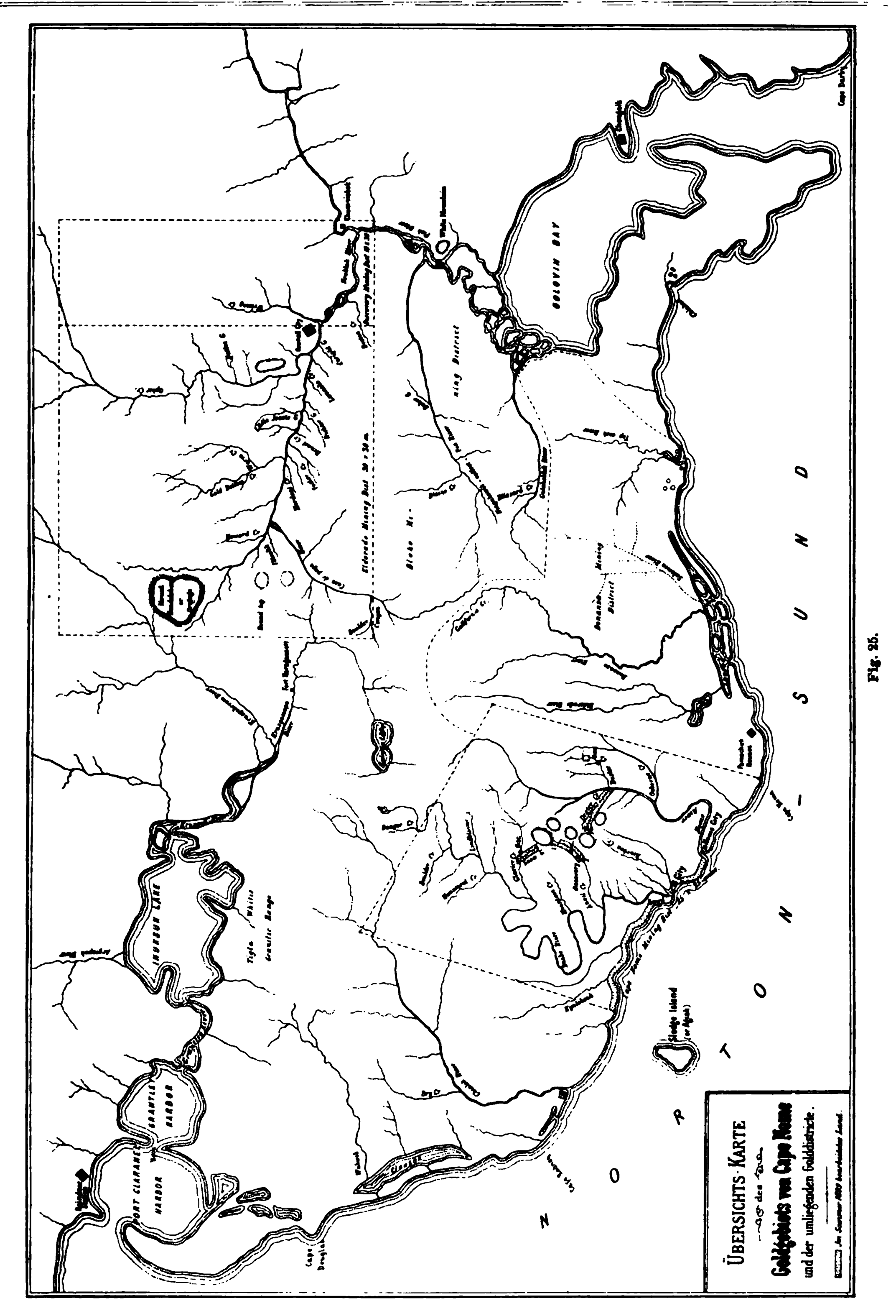


Fig. 25.

Jahre am Snow Gulch und Dexter Creek geltend gemacht. Holz ist ebenfalls nur in geringer Menge da, da man auf das am Strande angeschwemmte (drift wood) angewiesen ist.

Die Miner setzen sich aus allen möglichen Nationen zusammen. Die meisten gehören naturgemäss den Vereinigten Staaten an. Unter den übrigen Nationalitäten spielen die Schweden eine gewisse Rolle, weil sich in ihrem Besitz der bei weitem grösste Theil der bis jetzt als reich erkannten claims befindet. Viele sind nach Cape Nome gekom-

men, nachdem sie vergeblich versucht hatten, am Klondike Reichthümer zu erwerben.

Allgemeine Verwaltung des Bezirks. Sitz der allgemeinen Verwaltung des Distriktes ist die Stadt Anvil City, in der sich auch die Mining Recorders Office befindet. Die Ordnung wird durch einen aus 1 Offizier und 20 Mann bestehenden Militärposten, dem auch ein Arzt beigegeben ist, aufrecht erhalten. Den amtlichen Organen ist nachzurühmen, dass sie ihrer Aufgabe durchaus gewachsen sind, denn trotz der raschen Entwickelung des Bezirks und der bunt zusammengewürfelten Bevölkerung hört man über Mangel an öffentlicher Sicherheit nicht klagen. Die Stadt Anvil City besitzt bereits ein Postamt. Die Herstellung einer Kabelverbindung mit der Aussenwelt ist nur eine Frage der Zeit.

Wirthschaftliche Verhältnisse. Das Cape Nome-Gebiet ist, da es unmittelbar am Ocean liegt, verhältnissmässig bequem zu erreichen. Schon im vergangenen Sommer liefen die Dampfer derjenigen Compagnien, welche das Yukon-Gebiet dem allgemeinen Weltverkehr angliedern, Anvil City an. Die wichtigsten dieser Compagnien sind die Alaska Commercial Co., die North American Transportation and Trading Co. und die Alaska Exploration Co. Die Schiffe der erst- und die der letztgenannten Compagnie laufen von San Franzisko aus, die der N. A. T. & T. Co. von Seattle im Staate Washington. Alle Schiffe berühren unterwegs die Aleuten. Die Reise von San Franzisko bis Cape Nome nimmt insgesammt 10 bis 14 Tage in Anspruch. Zwischen Anvil City und der ca. 130 englische Meilen davon entfernten Insel St. Michaels[5]), dem Hauptzufuhrhafen des Yukon-Gebiets, verkehren ausserdem kleinere Dampfer. Ein Hinderniss für den Verkehr nach dem Cape Nome-Gebiet bildet der Umstand, dass weit und breit kein Hafen vorhanden ist, sodass die Schiffe bei schlechtem Wetter tagelang nicht landen können. Innerhalb des Gebietes ist der Verkehr zur Zeit noch unendlich erschwert, da es weder Wege noch Strassen giebt. Wegen der verhältnissmässig bequemen Erreichbarkeit des Bezirks macht natürlich auch seine Verproviantirung wenig Schwierigkeit. Die Lebensmittelpreise sind dessenungeachtet sehr hoch und um nichts niedriger als im Klondike-Gebiet. Hemmend für die Entwickelung des Bezirks ist der vollständige Mangel an Nutzholz, für das kolossale Preise gezahlt werden müssen. Im vergangnen Sommer kosteten Bretter beispielsweise $ 250 pro 1000 Quadratfuss. Das bereits oben erwähnte angeschwemmte Holz, das sich nur für Brennzwecke eignet, wird voraussichtlich in sehr kurzer Zeit verbraucht sein, so dass die Frage der Beschaffung des für den Bezirk nöthigen Heizmaterials in Zukunft eine brennende werden dürfte.

Verfasser hält es nicht für ausgeschlossen, dass die goldführende Schicht (pay streak) der Flussthäler mit der des Meeresstrandes in Zusammenhang steht, dass also das ganze Gebiet der Tundra goldführend ist. Falls sich diese Annahme in der Zukunft als richtig erweisen sollte, so ist es zweifellos, dass der Cape Nome-Distrikt mit dem Klondike-Gebiet stark rivalisiren und der wirthschaftlichen Entwickelung des letzteren in Anbetracht seiner grossen Vorzüge diesem gegenüber erheblich Eintrag thun wird.

Im Uebrigen möchte Verfasser nicht unterlassen noch darauf hinzuweisen, dass aller Wahrscheinlichkeit nach auch der Cape Nome gegenüberliegende Theil von Ostsibirien reiche Goldlagerstätten birgt[6]).

[5]) Etwa 60 Meilen (englisch) nördöstlich von [Yu]kon-Mündung belegen.

[6]) Mitlerweile ist die Seifengoldlagerstätte, auf welche W. hinweist, gefunden worden.

Ueber die geologischen Aufgaben einer geologisch-agronomischen Kartirung des Herzogthums Oldenburg.

Von

Dr. J. Martin.[1])

Die geologischen Forschungen, welche ich schon seit einer Reihe von Jahren im Herzogthum Oldenburg angestellt habe, rechtfertigen es wohl, wenn ich aus Anlass des kürzlich erfolgten Erscheinens der geologisch-agronomischen Karte „Blatt Jever"[2]) Gelegenheit nehme, auf die Aufgaben zu verweisen, welche für den geologischen Theil einer etwaigen Kartirung des ganzen Landes zu berücksichtigen sein würden. Betreffs der bisherigen Ergebnisse meiner Untersuchungen verweise ich auf meine „Diluvialstudien"[3]), sowie auf den Aufsatz „Ueber den Einfluss der Eiszeit auf die Entstehung der Bodenarten und des Reliefs unserer Heimath"[4]). Da ich in letzterer Schrift den gegenwärtigen Stand

[1]) Abhandl. Nat. Ver. Bremen. Bd. XVI, 28.

[2]) Herausgeg. v. d. Versuchs- u. Controlstation d. Oldenb. Landw.-Gesellschaft. Vorsteher Dr. P. Petersen. Geognostisch u. agronomisch bearbeitet von F. Schucht. Oldenburg 1899.

[3]) I. Alter und Gliederung des Diluviums im Herzogthum Oldenburg. II. Das Haupteis, ein baltischer Strom. III. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser. 1. Heimath der Geschiebe. 2. Gliederung des Diluviums. 3. Verticalgliederung des niederländischen Diluviums. 4. Classification der glacialen Höhen. Ein Wort zur Entgegnung. 5. Alter des Diluviums. IV. Antwort auf die Frage des Herrn Prof. Dr. A. Jentzsch: „Ist weissgefleckter Feuerstein ein Leitgeschiebe?" V. Staring's Diluvialforschung im Lichte der Glacialtheorie. VI. Pseudoendmoränen und Pseudoåsar. VII. Ueber die Stromrichtungen des nordeuropäischen Indlandeises. Von den vorstehenden Abhandlungen sind erschienen I—IV in den Jahresber. d. naturw. Ver. Osnabrück IX—XIII, V—VII in den Abh. Nat. Ver. Brem. XIV u. XVI.

[4]) Schriften des Oldenburger Vereins für Alterthumskunde und Landesgeschichte, XVII. 1898.

der Forschung bereits in allgemein verständlicher Form dargelegt habe, so kann ich mich an dieser Stelle darauf beschränken, die Mittel und Wege anzugeben, in welcher Weise die hier zu Lande entwickelten Formationen von einander zu trennen und in sich zu gliedern sind.

Wie ich als allgemein bekannt voraussetzen darf, sind im Bereich des Herzogthums Oldenburg an der Bildung der oberflächlichen Erdschichten in der Hauptsache nur das Diluvium und das Alluvium betheiligt.

Diese beiden Formationen gegen einander abzugrenzen, hält im grossen Ganzen nicht schwer. Zum Alluvium nämlich gehören die recenten Fluss- und Meeresablagerungen, die Moore und die Dünen; alles Uebrige ist dem Diluvium beizurechnen. Die einzige Schwierigkeit, welche sich hier der Kartirung entgegenstellt, ist die Unterscheidung der Dünen von den Höhen diluvialen Ursprungs.

Die Ansicht, dass alle Sandhöhen unserer Geest Dünen seien, ist ein weit verbreiteter Irrthum. In Wirklichkeit sind viele derselben diluvialen Alters und in solchem Fall ist ihre Entstehung unter ganz anderen Bedingungen vor sich gegangen wie diejenige der Dünen. Da letztere das äolische Umlagerungsproduct diluvialer Sande darstellen, so sind sie petrographisch von den diluvialen Höhen nicht zu unterscheiden. Doch sind sie diesen gegenüber durch ihre regellose Form und Anordnung, durch den gänzlichen Mangel an gröberen Beimengungen und durch die häufige Einlagerung von Pflanzenschichten hinreichend gekennzeichnet.

Im übrigen sind die alluvialen Bildungen unter sich sowohl, wie von der diluvialen Schichtenfolge leicht zu unterscheiden. Vom geologischen Standpunkt würden die Festlegung ehemaliger Flussläufe und das Studium der organischen Reste unser besonderes Interesse in Anspruch nehmen.

Ungleich schwieriger als das Alluvium ist das Diluvium zu kartiren.

Diese unter dem Einfluss der Eiszeit entstandene Formation zerfällt, soweit Oldenburg und benachbarte Gebiete in Frage kommen, in sechs Glieder. Von diesen sind das älteste und jüngste Absatzproducte der Flussläufe, welche zu Beginn, wie am Schluss der Eiszeit das Land beherrschten. Nach Art seiner Bildung wird daher dieser Theil des Diluviums als fluviatiles bezeichnet, und nach der Zeit ihrer Entstehung werden die beiden hierher gehörigen Stufen als Früh- und Spätfluviatil von einander unterschieden.

Im Gegensatz zu diesen beiden Gliedern sind die übrigen nicht fluviatilen, sondern glacialen Ursprungs. Das älteste derselben, das Frühhvitåglacial ist von den Schmelzwasserströmen, den hvitåar[5]), erzeugt worden, welche dem herannahenden Inlandeis voraus eilten. Auf diesen Sedimenten lagert das Subglacial, die Grundmoräne, welche das Inlandeis selbst an seiner Unterseite anhäufte. Beim Abschmelzen des Inlandeises hinterblieb sodann der Rest der in ihm enthaltenen Schuttmassen; wir bezeichnen daher dieses Glied als Inglacial oder Innenmoräne. Als jüngstes Glied endlich entstand das Späthvitåglacial, worunter man die Absatzproducte der Schmelzwasser des im Rückzug begriffenen Inlandeises zu verstehen hat[6]).

Jedes dieser Glieder kommt in den verschiedensten Ausbildungsformen vor. Indem die Korngrösse in allen Fällen den weitesten Schwankungen unterworfen ist, hat man nämlich bei einem jeden der sechs Glieder noch zwischen einer thonigen, sandigen und kiesigen Facies zu unterscheiden. Dadurch aber wird die Aufgabe, die horizontale und verticale Vertheilung der diluvialen Stufen zu ermitteln, ungemein erschwert. Zudem haben im Diluvium mannigfache Umlagerungen stattgefunden, infolgedessen das südliche Element der Flüsse mit dem nordischen des Inlandeises häufig vermengt worden ist. Es leuchtet daher ein, dass wegen des Mangels eines durchgreifenden petrographischen Unterschiedes lediglich auf Grund der Untersuchung von Bohrproben eine Kartirung der diluvialen Glieder und Facies sich nicht bewerkstelligen lässt.

Wie sich bei der Bearbeitung des Blattes Jever wiederholt gezeigt hat, führt dagegen um so sicherer ein anderer Weg zum Ziel: das eingehende Studium einer möglichst grossen Zahl von Erdausschachtungen.

Die Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Bänke, welche theils horizontal, theils kreuzweis geschichtet sind, theils auch jeglicher Schichtung entbehren; die Stellung, welche dieselben zueinander einnehmen; die

[5]) Der Name ist von der milchigen Trübung hergeleitet, welche den mit Schlamm beladenen Gletscherbächen Islands eigen ist. — hvit = weiss: å (pl. åar) = Bach.

[6]) Da das Frühhvitåglacial unter der Grundmoräne, das Späthvitåglacial dagegen über derselben liegt, so werden die hierher gehörigen Diluvialsande und -thone auch als untere und obere unterschieden. Für letztere dient aus dem gleichen Grunde die Bezeichnung „Decksand“, bezw. „Deckthon“.

nicht seltene Erscheinung der Schichtenstörung; die Anordnung der gröberen und feineren Bestandtheile, welche bald streng von einander gesondert, bald mit einander vermischt sind; die äussere Form und Beschaffenheit der Steine, an denen Eis, Wasser und Flugsand ihre schleifende Wirkung ausgeübt haben; das Auftreten fossilführender Schichten und endlich der Entscheid, ob die Findlinge nordischer oder südlicher Herkunft sind, oder ob Gesteine beiderlei Abstammung nebeneinander vorkommen — das alles sind Momente, auf welche der Geologe in erster Linie sein Augenmerk zu richten hat, wenn er sich einen klaren Einblick in eine diluviale Schichtenfolge verschaffen will. Erst nachdem er auf diese Weise eine grössere Zahl zuverlässiger Bestimmungen vorgenommen hat, darf er sich auf Bohrungen beschränken, um von den **Fixpunkten** ausgehend die weitere Verbreitung eines sicher erkannten Gliedes nach horizontaler und verticaler Richtung hin zu verfolgen.

Im Gegensatz zu den alluvialen Dünen, welche regellos verstreut sind, macht sich in der Anordnung der diluvialen Höhen eine unverkennbare Gesetzmässigkeit geltend. Im grossen Ganzen nämlich sind letztere nach zwei senkrecht zu einander stehenden Richtungen gruppirt, von denen die eine mit der Stromrichtung des Inlandeises zusammenfällt.

Indem das Eis vor seinem Rand einen Theil seiner Schuttmassen ablud, entstanden die **Endmoränen**, an deren Verlauf die jeweilige Form des Eissaums wiederzuerkennen ist. Diese senkrecht zur Eisbewegung orientirten Höhenrücken werden **Geschiebe-** oder **Geröllendmoränen** genannt, je nachdem das Material zu ihrem Aufbau vorwiegend von der geschiebeführenden Grundmoräne[7]) oder von der geröllführenden Innenmoräne[7]) geliefert ist.

Senkrecht zu diesen Endmoränen und mithin parallel zur Eisbewegung stehen die Åsar, welche in analoger Weise wie die Endmoränen in **Geschiebe-** und **Geröllåsar** zu sondern sind. Während die Endmoränen zufolge der vielfachen Ausbuchtungen, welche der Rand eines Inlandeises aufzuweisen pflegt, vorzugsweise eine bogenförmige Gestalt besitzen und nicht selten aus einer ganzen Reihe solcher Bogenstücke sich zusammensetzen, erinnern die Åsar in ihrem geschlängelten Verlauf und ihrer Zusammensetzung aus Haupt- und Nebenåsar an ein [illegible]system, weshalb man annehmen darf, dass sie in den subglacialen Abzugscanälen der Schmelzwasserströme angehäuft worden sind.

Ausser der Grund- und Innenmoräne nimmt das Frühhvitåglacial einen hervorragenden Antheil an der Höhenbildung des Diluviums. Die Entstehung dieser Art von Höhenrücken ist der erodirenden Wirkung des Inlandeises und seiner Schmelzwasser zuzuschreiben, und man bezeichnet dieselben als **hvitåglaciale Einragungen** oder **Durchragungen**, je nachdem sie bis nahe an die Erdoberfläche in die Moränendecke hineinragen oder frei aus dieser hervortreten.

In derselben Weise sieht man mitunter das Frühfluviatil als höhengestaltenden Factor sich bethätigen, wogegen das Spätfluviatil in Form von **Pseudoendmoränen** und **Pseudoåsar** beobachtet worden ist. Im Herzogthum Oldenburg jedoch sind meines Wissens solche fluviatilen Höhen nicht vorhanden, sodass ich von einer Besprechung derselben absehen darf. Mittelbar dagegen ist hier zu Lande das Frühfluviatil an der Gestaltung des Bodenreliefs in der Weise betheiligt, dass es stellenweise in grossen Mengen vom Inlandeis aufgenommen wurde, um nach Art einer **Localmoräne** verschleppt zu werden und so zu der Erhöhung gewisser Moränenablagerungen wesentlich beizutragen.

Zum Zweck der Klassifizirung der Höhen unseres Landes ist es nach alledem ein bedingungsloses Erforderniss, den inneren Bau derselben an geeigneten Einschnitten zu studiren[8]), sowie ihre äussere Form und gegenseitige Anordnung ins Auge zu fassen. Da aber für die richtige Deutung eines diluvialen Höhenzuges seine Stellung zur Eisbewegung ein wesentliches Kriterium bildet, so muss man sich zunächst Klarheit über die **Transportrichtung der erratischen Blöcke** zu verschaffen suchen.

Die von dem Inlandeis hinterlassenen Moränen enthalten ein buntes Gemisch der verschiedensten Steinarten, welche das Eis bei seinem Vordringen nach und nach aufgelesen und wieder abgelagert hat. Den Weg, welchen das Inlandeis zurückgelegt hat, kann man also dadurch ermitteln, dass man die engere Heimath einer möglichst grossen Zahl von Findlingen feststellt. Hierzu ist selbstredend ein umfangreiches Vergleichsmaterial erforderlich, und zwar um

[7]) [illegible] über den Einfluss der Eiszeit".

[8]) Treffliche Dienste hinsichtlich dieser Frage haben verschiedene tiefe Einschnitte geleistet, welche bei den Eisenbahnbauten der letzten Jahre hergestellt wurden.

so mehr, als unter den nordischen Gesteinstypen verhältnissmässig nur wenige vertreten sind, deren Anstehendes so eng begrenzt ist, dass sie für die Bestimmung der Eisbewegung von leitender Bedeutung sind. Bei gewissen Sedimentärgesteinen kann an den in ihnen enthaltenen Versteinerungen das Ursprungsgebiet mehr oder weniger bestimmt erkannt werden. Im Allgemeinen jedoch eignen sich derartige Gesteine für unseren Zweck nicht so gut wie die krystallinischen Felsarten, unter denen namentlich die Eruptivgesteine zum Theil vortreffliche „Leitblöcke“ abgeben. Was ihre Untersuchung anlangt, so ist es freilich in den wenigsten Fällen möglich, durch makroskopischen Vergleich die Uebereinstimmung eines erratischen Blockes mit einer nordischen Gesteinsart festzustellen, sondern meist wird es hierzu einer im Dünnschliff vorzunehmenden mikroskopischen Untersuchung bedürfen.

Wie man bei der Gliederung des Diluviums zum mindesten darüber sich klar sein muss, ob die in einer fraglichen Schicht enthaltenen Steine nordischer oder südlicher Abstammung sind, so ist behufs der Klassification der glacialen Höhen die Herkunft der nordischen Gesteine bis zu dem Umfange zu ergründen, dass mit Hülfe der sog. Leitblöcke die Stromrichtung des Inlandeises ermittelt werden kann. Falsche Identificationen haben hinsichtlich dieser wie jener Frage wiederholt zu den grössten Irrthümern verleitet, und selbst betreffs des Alters unseres Diluviums hat lediglich auf Grund unzureichender Geschiebeuntersuchungen lange Zeit eine Anschauung bestanden, die sich bei näherer Prüfung als völlig unhaltbar erwiesen hat.

Kurzum, für die Kartirung des Diluviums lässt sich ein sorgfältiges Studium der erratischen Gesteine nicht umgehen. Der Petrograph und der Paläontologe aber werden sich dieser Aufgabe um so lieber unterziehen, als dieselbe aus hier nicht zu erörternden Gründen schon ihrer selbst wegen verdient gelöst zu werden.

Die Erscheinung, dass eine Moräne durch das Ueberwiegen einer bestimmten Gesteinsart einen localen Charakter annimmt, kann unter Umständen zu der Entdeckung des Anstehenden derjenigen Formation führen, von welcher die Bruchstücke des betreffenden Gesteins herstammen.

Unter diesem Gesichtspunkt ist zu beachten, dass einige Kilometer südlich von Vechta das Diluvium mit zahlreichen Geschieben von Schreibkreide durchsetzt ist. Obwohl die aus der baltischen Kreideformation stammenden Feuersteine in ungeheuren Mengen über das ganze Land verstreut sind, so ist doch aus Oldenburg ausser diesem einen Fall kein Fund des Muttergesteins bekannt geworden, ein Gegensatz, der offenbar darin seinen Grund hat, dass die Schreibkreide nicht widerstandsfähig genug ist, um wie die Feuersteine einen langen Eistransport aushalten zu können. Während das Gros der letzteren Findlinge zweifelsohne aus dem westlichen Theil der Ostsee hierher gelangt ist, lässt daher jenes massenhafte Auftreten von Schreibkreide vermuthen, dass diese Formation in nicht allzu grosser Entfernung von ihrem erratischen Vorkommen im Anstehenden entwickelt ist.

Im Uebrigen hat nahe der Erdoberfläche die Anwesenheit einer Formation, welche älter ist als das Diluvium, bislang mit Sicherheit nur an einer Stelle nachgewiesen werden können, und zwar bei Steinfeld am Nordende der Dammer Berge, woselbst nach K. Martin Tertiär ansteht[9]). Ob diese Formation daselbst in weiterer Verbreitung vorkommt, bedarf noch der Untersuchung. Ein tertiäres Fossil ist auch bei Nordlohne gefunden worden. Hiermit ist freilich noch nicht erwiesen, dass dort das Tertiär im Anstehenden vorhanden ist, sondern es muss berücksichtigt werden, das jenes Fossil von seiner ursprünglichen Lagerstätte durch das Inlandeis verschleppt und so auf erratischem Wege in das Diluvium hineingelangt sein kann. Es gilt hier also zu ermitteln, ob anstehendes oder umgelagertes Tertiär vorliegt.

Welche Formationen in grösserer Tiefe entwickelt sind, und inwieweit dieselben der Landwirthschaft und Industrie nutzbar gemacht werden können, das sind ebenfalls Fragen, die ihrer Lösung z. Z. noch harren. Mögen letztere auch streng genommen, ausserhalb des Rahmens einer Karte liegen, die in erster Linie agronomischen Zwecken dienen soll, so wird man doch in den „Erläuterungen“ zu einer solchen Karte die Ergebnisse etwaiger Tiefbohrungen selbstredend nicht unberücksichtigt lassen*).

---

[9]) Ueber das Vorkommen eines gemengten Diluviums und anstehenden Tertiärgebirges in den Dammer Bergen, im Süden Oldenburgs. — Abh. Nat. Ver. Brem. VII. 1882.

*) Die Ziele der geologisch-agronomischen Kartirung Oldenburgs sind naturgemäss genau dieselben wie die der geologischen Aufnahme Preussens, auf welche wir wiederholt zuletzt d. Z. 1900 S. 91 hingewiesen haben. — Red.

Briefliche Mittheilungen.

Zum Aufsatz des Herrn Dr. O. Herrmann-Chemnitz.[1])

Indem ich Herrn Dr. O. Herrmann für seine näheren Angaben danke, die Herr Abtheilungsvorsteher Gary beantworten wird, möchte ich hier auf zwei Punkte sofort erwidern, um zu verhüten, dass falsche Anschauungen entstehen und weitergetragen werden.

Nach den Angaben des Bruchbesitzers soll von Chemnitz und Charlottenburg, „beide Male Material von gleich guter Qualität „frisches gesundes Gestein“ untersucht sein. Chemnitz fand nach Herrmanns Angaben 1893 durchschnittlich 940 kg pro 1 qcm, Charlottenburg 1894 durchschnittlich 2377 kg für 1 qcm. Er schliesst daraus, dass der grosse Unterschied nicht in der Gesteinsbeschaffenheit beruhen kann, dass er vielmehr in der Bearbeitung der Würfel, oder in „maschinellen Differenzen“ begründet sein wird.

Dieser Schluss ist nicht folgerichtig und „kann verwirren“.

Es müsste gradeswegs als unverantwortlich bezeichnet werden, wenn in der einen oder anderen Prüfungsanstalt mit Festigkeitsprobirmaschinen („maschinellen Differenzen“) gearbeitet würde, die einen Unterschied von 940 zu 2477 kg für 1 qcm bei wirklich gleichem Material ergeben. Liegt aber der Unterschied nicht in den Maschinen, so könnten wohl nur die geringeren Werthe durch mangelhafte und daher unsachgemässe Probenbearbeitung erzeugt sein, denn diese wird die Festigkeit nicht erhöhen. Ich darf aber nicht voraussetzen, dass man in Chemnitz die Probenbearbeitung unsachgemäss ausführt, daher bleibt für mich die Schlussfolgerung, dass die beiden Anstalten in der That keine gleichwerthigen Proben erhielten. Dies ist um so wahrscheinlicher als die beiden Prüfungen, nach Herrmann, in verschiedenen Jahren stattfanden. Ausserdem ist auch die Voraussetzung, dass der Granit der Pinge bei Geyer keine grossen Festigkeitsunterschiede bei gesundem frischen Gestein aufweisen könne, meines Wissens nicht objektiv bewiesen.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse hat im vorliegenden Falle den wohl nicht „schädigenden“ Erfolg gehabt, die öffentliche Behandlung und Klärung von Fragen angeregt zu haben, an denen weite Kreise interessirt sind. Es zeigte sich aber auch, dass die Veröffentlichungen von Prüfungsergebnissen nicht einseitig beurtheilt werden dürfen, selbst wenn Aussetzungen daran zu machen sind.

Ohne auf die technischen Gründe für die Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse einzugehen, sollte man von den öffentlichen Prüfungsanstalten schon deswegen verlangen, dass sie über ihre Arbeiten und Versuchsergebnisse ausführlich öffentlich berichten, damit sie dauernd unter öffentlicher Controle stehen, sodass die interessirten Kreise ihre Bedürfnisse geltend machen können. Dann wird man werthvollen Anregungen leicht Folge geben und selbst Fehler in Zukunft vermeiden können.

Herr Herrmann wiederholt den Einwand wegen Benutzung verschiedener Würfelgrössen und sagt, dass „angesichts des Einflusses, den die Grösse der Würfel auf den Ausfall der Resultate hat“, bei Verwendung verschieden grosser Würfel bei dem gleichen Gestein „durch dieses Verfahren ein Vergleich der Ergebnisse erschwert oder unmöglich gemacht“ werde.

Nur in den von mir früher berührten Ausnahmefällen kann das Gesetz der Aehnlichkeiten auf Würfel aus Gesteinen nicht angewendet werden; im Allgemeinen gilt aber auch bei Gesteinen der Satz, dass grosse und kleine Würfel gleiche Ergebnisse liefern. Siehe die Arbeiten von Rondelet, Vicat, Bauschinger u. A. — Martens: Materialienkunde für den Maschinenbau. I — Julius Springer — Berlin 1898, Abs. 165.

A. Martens,
Direktor der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg.

[1]) Vergl. d. Z. 1900 S. 5, 112, siehe auch S. 17, 44 und 82.

Zum Aufsatz des Herrn Dr. O. Herrmann-Chemnitz.

In einer Zuschrift an die Zeitschrift für praktische Geologie (d. Z. 1900 S. 112)[1]) meint Herr Dr. O. Herrmann, bezugnehmend auf Veröffentlichungen über die Prüfungs-Ergebnisse mit natürlichen Baugesteinen in den Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten, „es sei Aufgabe des speciellen Anstaltsbeamten gewesen, sich vor Veröffentlichung der Resultate in einem wissenschaftlichen Gewande über die wirkliche Natur der untersuchten Gesteine zu unterrichten.“

Die Absicht, die lediglich für die Zwecke der Industrie bestimmten Veröffentlichungen mit einem „wissenschaftlichen Gewande“ zu umkleiden, lag nicht vor, wie wohl aus der Einleitung zu den Tabellen klar hervorgeht.

Was die Ermittelung der wirklichen Natur der untersuchten Gesteine, das heisst doch wohl die Gesteinsbestimmung anbetrifft, so habe ich gegen den in dem angeführten Satz ausgesprochenen Vorwurf folgendes zu erwidern:

Herr Dr. Herrmann giebt zu, „dass es aus der Ferne, ohne die Gesteinsprobe gesehen zu haben, nur in den Fällen möglich ist, mit Sicherheit zu urtheilen, in denen die Bruchstelle angegeben und der Beurtheiler mit derselben vertraut ist“.

Die Vertrautheit mit sämmtlichen Gewinnungsstellen von Bruchsteinen im In- und Auslande wird nun von Niemand, auch nicht von einem Geologen erwartet werden dürfen.

Aber auch das Sehen der Probestücke genügt nicht, um sie richtig zu benennen und einzuordnen, dazu bedarf es der petrographischen Bestimmung unter Zuhülfenahme des Mikroskopes. Leider ist es der Versuchsanstalt zur Zeit nicht möglich, solche Bestimmungen auszuführen.

Es bleibt also nichts anderes übrig, als entweder auf die Veröffentlichung der für weite tech-

[1]) Vergl. auch d. Z. 1900 S. 5, 17, 44 und 82.

nische Kreise interessanten Versuchsergebnisse zu verzichten, oder sich an das Gegebene, d. h. an die Bezeichnung des Gesteins durch den Antragsteller zu halten, die möglicherweise petrographisch falsch, aber doch immerhin diejenige ist, unter der das Material in den Handel kommt und im Baugewerbe angewendet wird.

In den Veröffentlichungen der Versuchsanstalt, die in erster Linie die Interessen der Industrie zu berücksichtigen haben, ist stets ausgesprochen, dass die Benennung der Gesteine nur nach den Angaben der Antragsteller erfolgt ist. Dass eine wissenschaftliche Vertiefung der Untersuchungen sehr zu wünschen sei, ist immer anerkannt worden.

Die Angabe des Herrn Dr. Herrmann, dass von den von ihm aufgezählten 33 sächsischen Gesteinen „mindestens 8 falsch bestimmt und falsch eingereiht" sind, ist deshalb nicht zutreffend, wenn sie einen Vorwurf für die Versuchsanstalt bedeuten soll, denn diese hat die Gesteine überhaupt nicht „bestimmt", sondern nur „benannt" und zwar so, wie der Besitzer des Steinbruchs selber sein Material bezeichnet.

Ist nun der durch eine fälschliche Benennung seitens des Antragstellers und in Folge dessen auch falsche Einreihung eines Gesteines bei der Veröffentlichung in den Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten entstehende Schaden wirklich so gross, als es scheinen könnte?

Wenn ein vom Bruchbesitzer mit Granit bezeichnetes Material, obgleich es wissenschaftlich kein Granit, sondern z. B. Gneiss ist, als Granit in den Handel kommt, so wird auch das Baugewerbe dieses Material wie Granit beurtheilen und mit Graniten vergleichen wollen. Die Tabellen der Versuchsanstalt sollen in erster Linie diesem Vergleiche dienen.

Diese Tabellen sind nicht etwa einem inneren Publicationsbedürfniss der Versuchsanstalt oder einzelner Beamten entsprungen, sondern sie werden von den Bauinteressenten zum Vergleiche ihrer Materialien mit anderen, ähnlichen oder Concurrenzmaterialien dringend gefordert. Zum Vergleich für technische Zwecke ist es aber ziemlich gleichgültig, unter welchem Namen das Gestein auftritt und ob dieser Name petrographisch zu rechtfertigen ist oder nicht. Will jemand jene Tabellen zu rein wissenschaftlichen Zwecken benutzen, so wird er sich einstweilen die Mühe nehmen müssen, die Richtigkeit der Benennung nachzuprüfen. Dass dies für einen kundigen Geologen unter Umständen möglich ist, beweisen ja die von Herrn Dr. Herrmann aufgeführten Einzelfälle.

Eine solche Nachprüfung der Bezeichnungsweise wird aber für wissenschaftliche Zwecke auch erfolgen müssen, wenn die Benennung der einzelnen Steine auf Grund der Prüfung von Handstücken auf ihre petrographischen Eigenschaften ohne genaue Kenntniss der Bruchstelle von einem geologisch gebildeten Anstaltsbeamten festgestellt wird, denn bekanntlich giebt es viele Bruchsteinproben, die nach der Beurtheilung des Handstückes mit gleichem Recht in die eine, wie in die andere Gruppe eingeordnet werden können.

Was nun die von Herrn Dr. Herrmann angeführten einzelnen Benennungsfehler anbelangt, für welche die Beamten der Versuchsanstalt verantwortlich gemacht werden, so scheiden die im Jahre 1892 begangenen, als vor meiner Zeit liegend aus. Auch auf die im Jahre 1897 veröffentlichten Prüfungsergebnisse war ich ohne Einfluss; sie sind nach den früher üblichen Verfahren gefunden und von mir ausgesprochenermassen nur als Aktenauszug veröffentlicht worden. Seit die Königliche Prüfungsstation für Baumaterialien mit der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt verbunden ist und ich die Leitung deren Abtheilung für Baumaterialprüfung übernommen habe, sind die geprüften Gesteine durch einen geologisch gebildeten Chemiker, der auf mein Betreiben hin angestellt wurde, so gut dies mit den zu erlangenden Hilfsmitteln möglich war, makroskopisch beurtheilt worden. Eine „genaue sachkundige Controle" ist dies nun zwar nicht, sie hat aber doch bisher genügt, grobe Fehler zu vermeiden.

Es ist wiederholt darauf hinzuweisen, wie auch Herr Prof. Martens schon gethan hat, dass der Versuchsanstalt bis jetzt nicht die Aufgabe gestellt ist, die feinen petrographischen Unterscheidungen anzuwenden. Für sie und ihre gegenwärtigen Zwecke muss z. B. Pyroxensyenit oder Hornblendesyenit einfach Syenit sein.

Der Augitsyenit (No. 33 und 34 der Veröffentlichung 1898) „norwegischer Labrador der Industrie" wie auch Herr Dr. O. Herrmann ihn nennt, ist nicht „als Granit bestimmt", sondern nur der Gruppe der Granite in Ermangelung einer besseren Rubrik angehängt worden, weil er diesen technisch sehr nahe steht. Es geht dies für jeden aufmerksamen Leser daraus hervor, dass die beiden Gesteine nicht nach ihrer Druckfestigkeit unter die Granite eingereiht sind.

Die Gesteine wurden vom Antragssteller vermuthlich als Labrador bezeichnet. weil sie diesem äusserlich sehr ähnlich sind, als Labradore gehandelt werden und als solche höheren Handelswerth besitzen als Syenit; die Versuchsanstalt hatte nach ihrer bisherigen technischen Aufgabe keine Veranlassung, diese in der Industrie gebräuchliche Bezeichnungsweise um der Wissenschaft willen zu ändern, umsoweniger, als ja der Ursprung dieser beiden Gesteinsproben genau angegeben ist.

Der Feldspath darin stellte sich als ein blau schillerndes Mineral von dem äusseren Ansehen des Labradors dar.

Die in der Veröffentlichung gewählte Eintheilung der Gesteine habe ich nicht getroffen, sondern sie von früher her nach Gottgetreu übernommen, wie ich Eingangs der mehrfach erwähnten Veröffentlichung ausdrücklich hervorgehoben habe. Gottgetreu aber, dessen Buch: „Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien" in technischen Kreisen hoch angesehen und weit verbreitet ist, rechnet in der zweiten Auflage dieses Buches die Diabase unter die Hornblendegesteine. Ob Gottgetreu unter den Geologen als ein „Gesteinskundiger" gilt, weiss ich nicht.

Max Gary,
Abtheilungsvorsteher der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg.

Zur Mittheilung des Herrn M. Gary.

Eine Erwiderung auf die einzelnen Punkte der Zeilen des Herrn M. Gary, welche meinen hauptsächlichsten Einwand, dass in den angezogenen Gesteinslisten Handels-Bezeichnungen für wissenschaftliche genommen, in wissenschaftliche Gruppen gebracht und daraus Schlüsse gezogen wurden, überhaupt nicht berühren, würde sicher nur neue fruchtlose Auseinandersetzungen hervorrufen und die Aufmerksamkeit immer mehr vom Kerne der Sache ablenken. Ich sehe deshalb von einer nochmaligen Entgegnung ab und überlasse das Urtheil über den behandelten Gegenstand der Wissenschaft und der wissenschaftlichen Technik, die sich mir gewiss darin anschliessen werden, dass ein Eingehen auf meine Vorschläge nur im allgemeinen Interesse liegen kann[1]).

Chemnitz, April 1900.

O. Herrmann.

Referate.

Die Silbererzgänge von Pachuca in Mexiko. (E. Ordoñez; Bulletin de l'institut géologique de Mexique, 1897.)

Die vulcanische Bergkette „Sierra de Pachuca" begrenzt gegen NO das weite geologische Becken, welches die Stadt Mexico umgiebt. Am südwestlichen Hang dieser Kette liegt der Bergbaubezirk von Pachuca. Das Gebirge besteht hauptsächlich aus Andesiten, Rhyolithen und Basalten. Die Andesite sind die ältesten dieser Gesteine, treten in grossen Massen auf, sind grösstentheils stark zersetzt und enthalten die Erzgänge. Die Rhyolithe bilden meist Decken und Ströme über dem Andesit. Sie nehmen stellenweise eine glasige Beschaffenheit an und gehen in Obsidian über. Ihr Durchbruch durch den Andesit war ein gewaltsamer und erzeugte grosse Massen von Breccien und Tuffen, welche sich entlang der Sierra auf etwa 12 km Länge verfolgen lassen. Ungefähr gleichzeitig damit müssen in kleinere Spalten Dämpfe und heisse Kieselsäurelösungen eingedrungen sein, aus welchen sich Metallverbindungen niederschlugen und Erzgänge erzeugten. Hierauf folgte eine lange Ruhezeit, nach welcher erst die Basalte hervorbrachen und die fertigen Erzgänge gelegentlich durchsetzten. Da mit den Andesiteruptionen ein Zusammenschub benachbarter cretaceïscher Schichten verknüpft erscheint, werden die Andesite als tertiären, und zwar miocänen, Alters angesehen. Der Fuss der südwestlichen Gehänge der Sierra wird von pliocänen und postpliocänen Süsswasserablagerungen bedeckt, welche den Boden des Beckens von Mexico bilden.

Die Silbererzgänge im Andesit von Pachuca gehören einem einzigen Systeme an, dessen Hauptgänge ungefähr OW streichen, während die verschiedenen Nebengänge höchstens bis 30° von dieser Richtung abweichen. Man kann 5 solche, von Nebengängen begleitete, einander parallele Hauptgänge unterscheiden. Sie sind auf Längen von 4—16 km bekannt und schwanken in ihrer Mächtigkeit von 0,6 m bis höchstens 7 m. Ihrem Inhalt nach haben die Gänge einige Aehnlichkeit mit dem Comstockgang in Nevada und mit gewissen Silbererzgängen in Ungarn und wurden daher von v. Groddeck dem Typus Schemnitz zugetheilt. Die charakteristische Gangart ist Quarz, welcher oft auf grosse Strecken taub ist, dann aber wieder reiche und bisweilen sehr ausgedehnte Erzmittel, sogenannte Bonanzas, enthält. Der Quarz schliesst oft Massen von zerbrochenem, zersetztem und erzführendem Nebengestein ein, so dass einzelne Bonanzen sogar vorwiegend thonige Gangarten besitzen. Quarzreiche Ausbisse der Gänge ragen weithin sichtbar über die Erdoberfläche empor.

Man unterscheidet in den Gängen eine obere Zone von oxydirten Erzen (colorados) und eine tiefere von geschwefelten Erzen (negros). Die beiden Zonen sind durch taube Gangmasse von einander getrennt. Manche Bonanzen der oberen Zone lagen unmittelbar an der Erdoberfläche und wurden schon in früheren Jahrhunderten seit der Eroberung Mexikos durch Tagebaue abgebaut. Die Stadt Pachuca entstand etwa um das Jahr 1550 und die Erze wurden hier in einem kleinen Hüttenwerk durch Amalgamation nach dem Patioverfahren zu gute gemacht. Dieser alte Abbau kennzeichnet sich jetzt noch durch die vorhandenen grossen offenen Verhaue. Die Erze scheinen hauptsächlich aus Eisen- und Manganoxyden mit halbzersetztem Pyrit bestanden und neben viel Silber auch eine ziemliche Menge Gold enthalten zu haben.

Genauere Beobachtungen lassen sich jetzt nur noch an der in Abbau befindlichen unteren Zone der Gänge anstellen. Der Quarz ist hier fast durchweg lagenweise von

[1]) Mit dieser Erwiderung schliessen wir die Discussion über die Baumaterialienuntersuchung in den heutigen technischen Versuchsanstalten, da wir ebenso wie Herr Herrmann die Ueberzeugung gewonnen haben, dass durch weitere Mittheilungen keine Förderung der Sache mehr eintreten kann. *R.*

Salbändern her abgesetzt und umgiebt leicher Weise im Gang eingeschlossene hstücke des Nebengesteins, wodurch enweise Cocardenstructur entsteht. Dru- 'on Quarz und von Amethyst sind häufig. spath kommt wenig vor und nur als e Bildungen, theils zwischen den jüngsten zlagen, theils kleine Spalten im Quarz lend, theils als Kryställchen auf drusigem 'z. Die silberhaltigen Mineralien sind tsächlich Eisenkies, Bleiglanz und Silber- z (Glaserz). Sie sind meist so innig dem Quarz vermengt, dass man auf hzeitige Entstehung mit diesem schliessen , worauf auch der Umstand hindeutet, Lagen von taubem Quarz mit Lagen erzreichem Quarz abwechseln. An ihen Stellen indessen bilden die Erze unregelmässig verlaufende Aederchen Quarz. Manganoxyde und in einiger auch Mangansilicate finden sich in ;e mit dem Quarz und mit den Erzen engt und bilden bisweilen sogar die tgangart. Nach der Tiefe zu verschwin- allmählich die Eisenoxyde und die ;anoxyde gehen in Silicate über. Schwer- ist nur einmal als ganz beschränktes ommen beobachtet worden. Von den len ist der Pyrit am reichlichsten ver- n, nicht nur mit den übrigen Erzen zu- en in den Gängen selbst, sondern auch leine, oft wohl ausgebildete Kryställchen ebengestein. Während aber der körnige ichte Pyrit der Gänge fast immer bald bald weniger reich an Edelmetallen enthält derjenige des Nebengesteins werthvollen Stoffe. Vielleicht ist letz- nur entstanden durch Einwirkung von efelwasserstoffdämpfen auf das in den alien des Nebengesteins enthaltene . Als Begleiter des Pyrits der Gänge die übrigen Silbererze auf, und zwar feinkörnigem Bleiglanz und Silber- auch etwas Kupferkies, sowie an den sten Stellen noch Stephanit, Polybasit ;ediegen Silber, alle in der Regel innig ngt mit Quarz und mit Mangansilicat. ;iltigerz ist bei Pachuca noch nie ge- n worden. Zinkblende ist selten, t aber mit der Tiefe zuzunehmen und Verarmung der Erze zu bewirken. Die le selbst hält zu wenig Edelmetall, um ewinnung zu lohnen.

ie Bonanzen sind in den Gängen sehr ich vertheilt und durch ausgedehnte Zwischenmittel von einander geschieden. iegen oft an erweiterten Stellen des s oder an solchen, wo sich das Ein- des Ganges ändert. Sie sind von un- ässiger Gestaltung, theils klein, theils sehr gross. Eine der grössten, „San Rafael" im Vizcaina Gang, ist bei einer mittleren Mächtigkeit von 2,5 m über 400 m breit und über 1000 m lang. Ihrer horizontalen Verbreitung nach liegen die Bonanzen alle innerhalb einer breiten Zone, welche in der Richtung NW—SO das ganze Gangsystem durchquert. Dass Verf. die Erze für Erzeugnisse von Fumarolen und heissen Quellen hält, welche die Ausbrüche des Rhyolits begleiteten, wurde schon oben bemerkt.

Verschiedene Anzeichen deuten darauf hin, dass die Erzgänge, nachdem sie fertig gebildet waren, spätere mechanische Störungen erlitten. Manche Gänge sind ohne Verwerfung von engeren oder weiteren Spalten durchsetzt, welche mit thonigen Producten der Gesteinszersetzung angefüllt sind. An den Salbändern finden sich oft Lettenbestege mit deutlichen Merkmalen von gewaltsamen Verschiebungen, und in den quarzigen und harten Gangmassen kommen glattpolirte Gangspiegel vor. Stellenweise zeigt sich der Quarz vollständig zertrümmert, und in diesem Fall sind die weichen sulfidischen Erze zu Pulver zerrieben und oft an einzelnen Stellen zusammengeschoben, wo sie dann sehr reiche und leicht zu gewinnende Ansammlungen bilden. Bisweilen ist der zertrümmerte Quarz durch Druck in eine feste Breccie verwandelt.

Die Bonanza San Rafael hat in 8 Jahren etwa 10 Millionen Mark an Silber geliefert, die Bonanza von Rosario von 1853—1883 über 22 Millionen. Das Gesammterzeugniss des Bezirks von Pachuca kann auf 3 Millionen kg Silber geschätzt werden, wovon beinahe die Hälfte auf die letztvergangenen vier Decennien fällt.

A. Schmidt.

Ursprung und Alter gewisser Gold-„Pocket"-Lagerstätten in Nord-Californien. (O. H. Hershey; The American Geologist. Bd. XXIV. No. 1. Juli 1899. S. 38.)

Der nördliche Theil von Trinity County[1]) wird im Klamath-Gebirge im nordwestlichen Californien von Granitkuppen gebildet, welche, wenn man so sagen kann, ein zerrissenes Plateau von 5000 engl. Fuss Durchschnittsmeereshöhe darstellen. Westlich von Trinity Centre und Minersville hört an der Ost- und Südseite das Granitplateau plötzlich auf, und von seinem höchsten Punkte, dem über 8000 engl. Fuss hohen Granit Peak überblickt man ein breites Becken, welches aus 3500 bis 3700 engl. Fuss hohen Plateaus besteht, die durch schmale Flussthäler von

[1]) Vergl. d. Z. 1894 S. 91 u. 1895 S. 423.

einander getrennt werden. An der Ostseite liegt die Haupt-Trinity-Kette, welche die Wasserscheide zwischen dem Klamath und dem Sacramento-Fluss bildet und 4000 bis 5000 engl. Fuss Meereshöhe erreicht. Inmitten der oben erwähnten niederen Hügel befindet sich östlich von den White Granite peaks das „Pocket“-Gebiet von Trinity County.

Der geologische Bau dieser Gebirge ist sehr einfach. Zu unterst liegt ein meist aus eruptiven Gesteinen bestehender Schichtencomplex. Am Ausgehenden desselben findet man in dem fraglichen Gebiet feinkörnige, dunkelgrüne diabasähnliche Gesteine, welche in der Nähe der Oberfläche mit weissem Quarz ausgefüllte Mandelräume zeigen. Einige hundert Fuss tiefer, wird das Korn gröber und schliesslich stellt sich ein graues dioritähnliches Gestein von wenigstens 1000 Fuss Mächtigkeit ein. Das Alter des Complexes ist wahrscheinlich jurassisch. Auf diesem Complex liegen mit einander wechsellagernde, dünngeschichtete schwarze Schiefer und blaue Quarzite. Sie bilden die ebenfalls wahrscheinlich jurassische Black Slate Formation, die im Grossen und Ganzen entweder horizontal liegt oder parallel der Trinity Range schwach gefaltet ist. Im Einzelnen sind zahlreiche kleine Verwerfungen und viele Specialfalten vorhanden, welche auch die darunter liegenden Eruptivgesteine beeinflusst haben.

Die Contactebene zwischen den grünen Eruptivgesteinen und den schwarzen Schiefern ist der „Pocket“-Horizont des Gebietes. Wenn man auch etwas Goldquarz im Diabas gefunden hat und vielleicht auch etwas Edelmetall in den schwarzen Schiefern vorkommt, so stammen doch alle reichen Funde aus der unmittelbaren Nähe des Contactes. Die auf der Berührungsfläche beider Gesteine circulirenden Wässer haben das in der Nähe befindliche Gestein halb zersetzt und dunkelgrün gefärbt, sogen. „Porphyr“. Der unmittelbar darüber liegende Schiefer ist tief schwarz, glänzend und dünnschiefrig. Zwischen dem sogen. Porphyr und dem Schiefer liegt oft eine dünne Quarzschicht oder eine wenig mächtige eisenschüssige Lage, welche mitunter etwas freies Gold führt. Die „Pockets“ liegen in der Nähe solcher Stellen, wo Quarztrümer vom Contact aus den „Porphyr“ durchziehen. Das Gold kommt dann in einer dünnen Lage auf dem Eruptivgestein vor und erstreckt sich auch mitunter noch etwas in den „Porphyr“, seltener in den Schiefer. Es findet sich in groben und feinen Körnern und Drähten, mitunter auch in Klumpen von bedeutender Grösse. Alle Partikel sind gerundet und weichen in ihrem Aeusseren durchaus ab von dem, auf Quarzgängen auftretenden freien Golde; der erfahrene californische Goldbergmann sieht einem Körnchen schnell an, ob er es mit „Pocket“- oder Seifen- oder Gangquarzgold zu thun hat.

Ueber die Genesis dieses eigenartigen Goldvorkommens äussert sich der Autor wie folgt: Nach der Carbonzeit war das Gebiet lange Zeit Festland und es konnte eine tiefgehende Denudation der drei alten Schichtensysteme — Serpentin und weisse Quarzitformation, Schieferformation und Thonschieferformation — stattfinden; es rissen bedeutende Spalten auf, auf denen Magma an die Oberfläche drang, welche die interessanteste Formation des ganzen Gebietes, die mächtige Decke grünen Diabases, bildete. Goldverbindungen gehörten zu den ursprünglichen Bestandtheilen des Eruptivgesteins und kommen heut noch in feiner Vertheilung in ihm vor; nicht selten findet man Partien mit $ 2 bis $ 3 pro Tonne Gestein. Der Diabas ist also das Muttergestein alles Goldes, welches im schwarzen Schiefergebiet der östlichen Trinity County und westlichen Shasta County vorkommt. Ein halbes Dutzend verschiedener Gangsysteme durchschneiden den Diabas, aber nur eines enthält Gold in reichlicher Menge, da viele Bedingungen erfüllt werden mussten, damit das Edelmetall auf den Quarzgängen concentrirt werden konnte. Einige von den reichen Gängen sind linsenförmig und werden allseitig von festem Gestein umgeben. Kleine Goldklumpen hat man in den Mandelräumen im oberen Theile der Formation gefunden. In diesen Fällen stammt das Gold nicht aus grosser Tiefe, sondern es wurde von den circulirenden Wässern aus dem Diabas gelöst und zusammen mit dem Quarz in den Hohlräumen abgesetzt.

Die Diabasoberfläche war lange Zeit hindurch der Denudation ausgesetzt. Die in den Mandelräumen vorhandenen Goldkörner blieben als schwerste und fast unzerstörbare Bestandtheile an der Oberfläche liegen, ihre Menge wurde nach und nach grösser durch Zerstörung immer mächtigerer Schichten und war besonders bedeutend, wo reiche Quarzgänge erodirt wurden. Die Untersuchungen ergeben nun zwar heut ausgedehnte Denudation aber geringe Erosion in dem fraglichen Horizont; die Folge davon ist eine geringe Wegschwemmung der Goldpartikel in die Thäler und eine Anreicherung derselben in der dünnen Schicht über der alten Lavadecke. Als dann das Gebiet wieder sank und sich das Jurameer darüber ausdehnte,

ən die mächtigen schwarzen Schiefer
len grünen Diabasen und ihren gold-
ən Zerstörungsproducten abgelagert. Da
Theil der Landoberfläche nach und
die Küstenlinie bildete, schwemmten
Wogen theilweise den Boden hinweg
legten an einigen Stellen den festen
ıs bloss, während sie an anderen eine
ı Decke eisenschüssigen Thons übrig
n. In Vertiefungen war der goldreiche
. besonders vor der marinen Erosion
ützt, und in ihnen findet man heut
nein die „Pockets“. Diese anreichernde
der Meereswogen hatte der Autor Ge-
heit am goldreichen Strande der Halb-
Azuero zu studiren; auch hier werden
ıfungen von Goldkörnern und Gesteins-
nern gebildet.

ıffällig ist nun allerdings, dass das
in den „Pockets“ gröber ist als das
in den Quarzgängen und in den Mandel-
m. Nun kann aber eine Vergrösserung
ırsprünglich kleineren Goldkörner auf
.de Weise stattfinden:

Das Edelmetall wird von den Tage-
rn zum Theil wieder aufgelöst und in
telbarer Nähe wieder abgesetzt. In
alifornischen Seifen findet man Beweise
r, doch glaubt Autor nicht, dass diese
ie in grösserer Ausdehnung auf die
:et“-Lagerstätten angewandt werden

Kleinere Goldkörner können durch
zu grösseren zusammen schmelzen. Die
me Hitze kann local durch Reibung
:gebracht werden, welche durch Gebirgs-
;ung an der Contactfläche entsteht. Da
ie schwarzen Schiefer von Porphyr-
n durchschnitten werden, sind sie auf
s 50 engl. Fuss Breite in ein stark
ındes Gestein umgewandelt worden.
Frage hat man es hier mit einer Con-
ɜtamorphose durch Hitze zu thun.
iche Contacthöfe finden sich auch
ıweise unmittelbar über dem Diabas,
lers da, wo die Schichten bedeutendere
ngen durch die gebirgsbildenden Kräfte
. An diesen Stellen finden sich gerade
Pocket“-Lagerstätten mit dicken Gold-
:n.

.ele Goldquarzgänge im nördlichen Cali-
n sind jünger als die „Pocket“-Lager-
n. Sie entstanden, nachdem die jurassi-
schwarzen Schiefer sich gebildet hatten,
cheinlich zu der Zeit, als der See-
durch Hebung und Faltung gebir-
Festland wurde und auf den grossen
ın die Grünsteine, Diorite, Porphyre
Granite empordrangen, welche für Tri-
lounty so charakterisch sind. In dieser
Periode müssen die in der Tiefe liegenden
„Pockets“ grosse Veränderungen erlitten
haben, zu denen auch event. Umschmelzungen
gehören würden. Ihr Goldgehalt wurde aber
nach H. in der ältesten Jurazeit aufgehäuft.
Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es
sich hier also um die ältesten abbauwürdigen
Goldlagerstätten im Staate Californien.

Alter und Genesis einiger Goldlagerstätten auf dem Isthmus von Panama. (O. H. Hershey; The American Geologist. Bd. XXIV. No. 2. Aug. 1899 S. 73—77.)

Fast alle abbauwürdigen Goldquarzgänge
auf dem Isthmus von Panama westlich von
der Panamaeisenbahn liegen in zwei Districten,
von denen der eine am Nordabhang der
Cordillera de Veraguas und der andere in
den Vorbergen auf der Südseite der grossen
Sierra liegt. Beide sind lang und verhält-
nissmässig schmal und streichen ostwestlich
parallel zur Gebirgsrichtung. Die Gänge
sind deshalb merkwürdig, weil sie ausser-
ordentlich jung sind im Verhältniss zu den
Goldgängen in anderen Theilen der Erde.

Die Cordillera de Veraguas stellt eine,
wahrscheinlich 25 engl. Meilen breite Erup-
tivmasse dar, welche ursprünglich ein hohes,
schmales Plateau bildete, welches heute
durch tiefe Flussthäler zerrissen ist. Die
Eruptivgesteine sind am Südabhange haupt-
sächlich lichte Rhyolithe und am Nordab-
hange Nephelinsyenite; in der Sierra Bal-
cazar und am Rio de los Saltos und Rio
Santiago in der Nordecke des Gebirgscom-
plexes finden sich Diabase (Trachyt, An-
desit). Die Beziehungen der Eruptivgesteine
zu einander sind noch nicht sicher erforscht,
indessen scheint das diabasähnliche Gestein
auf den Rhyolithen und Syeniten zu liegen.
Jedenfalls handelt es sich bei allen Gesteinen
um in der Tiefe erstarrtes Magma. Diese
eben geschilderte Veraguasformation hat
postcretaceisches und vielleicht eocänes Alter.

Die Diabase und Syenite der Veraguas-
formation erstrecken sich im Norden über
das Gebirge hinaus und bilden die nach dem
Meere zu liegende Ebene. Da wo die Sierras
und diese zerrissene Ebene zusammenstossen,
liegt das nördliche oder Veraguas-Gold-
gebiet, welches ca. 150 engl. Meilen lang,
aber wahrscheinlich im Durchschnitt nicht
mehr als 2 oder 3 Meilen breit ist. Alle
vom Gebirge her das Goldganggebiet durch-
querenden Flüsse sind reich an Seifengold
und einige wurden früher von den Spaniern
und Indianern gebaut. Die von H. unter-
suchten Gänge lagen an den Quellflüssen
des Rio Santiago. Es sind fast senkrecht

einfallende, mehrere Zoll bis zwei Fuss mächtige Spaltengänge mit weissem Quarz, welcher Freigold und dünne Lagen von Schwefelkies und Manganerzen enthält. Merkwürdigerweise sind die Kiese fast goldfrei. Keiner der untersuchten Gänge wurde durch nachweisbare Spalten gestört. Bemerkenswerth ist, dass sich die Gänge im Gebiete des Diabases und Syenits finden und dass ausserhalb des Golddistrictes auch noch mit Quarz ausgefüllte Spalten vorkommen, die aber kein Gold führen. Aus dem Nebengestein kann demnach hier das Gold der Gänge nicht stammen.

Der südliche oder Remanse Golddistrict wurde mit Hunderten von Gängen zwischen den Dörfern San Francisco und Cañazas, also in einem ungefähr 25 engl. Meilen langen District entdeckt. Er liegt in der südlichen Ecke des baumlosen und unfruchtbaren niedrigen Hügelgebietes ungefähr 20 engl. Meilen von den hohen Sierras. Das Gebiet besteht in geologischer Beziehung aus wasserführenden Tuffen, groben Aschen, Basalten u. s. w., die an der Südseite der Cordillera de Veraguas grössere Ausdehnung gewinnen und von Hill als Panamaformation bezeichnet worden sind, und cretaceischen oder eocänen Alters sein sollen. Jedenfalls wird in den Provinzen Veraguas und Cocle, 90 bis 150 engl. Meilen westlich von Panama, eine fossilführende altcretaceische Formation getrennt von einem darüber liegenden Schichtencomplex, der aus rothen Conglomeraten, rothen Sandsteinen und rothen Schiefern besteht und allem Anschein nach Eocän ist. Er liegt an einigen Stellen ohne Frage unter den weissen und grauen wasserführenden Rhyolithtuffen der Panamaserie, so dass die letztere höchst wahrscheinlich eocänes Alter hat.

Die bedeutendste Grube heisst Remanse und wird von einer engl. Compagnie bearbeitet. In einer Breite von vielleicht $^1/_4$ Quadratmeile liegen ein 4 bis 15 engl. Fuss breiter Hauptgang und ungefähr 10 kleinere Gänge, von denen aber jeder im Stande ist, eine gut rentable Grube zu unterhalten. Der Hauptgang fällt fast senkrecht ein, ist bis zu einer Tiefe von 600 engl. Fuss aufgeschlossen worden und führt weissen Quarz mit wenig Sulfiden, der durchschnittlich $ 16 pro Tonne enthält. Als besonders bemerkenswerth hebt H. hervor, dass der Goldquarzgang in einer weichen vulkanischen Asche tertiären Alters auftritt.

Fünfzehn englische Meilen weiter westlich setzen die Goldgänge bei Cañazas in Tuffen oder grauen krystallinen Eruptivgesteinen zweifelhaften Charakters auf. Im Allgemeinen kann man aber im Remansedistrict feststellen, dass weisse und graue Tuffe vorherrschend das Nebengestein der Goldgänge bilden. Während die Gesteine sich viele englische Meilen nach allen Richtungen ausdehnen und auch die Quarzgänge eine grössere Verbreitung besitzen, ist die Goldführung dort im Grossen und Ganzen auf den Remansedistrict beschränkt. Wenn das Gold aus dem Nebengestein stammte, würde sich das Beschränktsein der Goldführung auf einen verhältnissmässig schmalen Gangzug nicht erklären lassen.

Der Goldbergmann hat die Erfahrung gemacht, dass die Goldgangdistricte öfter am Fusse hoher Gebirge vorkommen als in den mittleren und höheren Theilen derselben. Ebenso liegen die Verhältnisse bei den beiden Vorkommen auf dem Isthmus von Panama. Die Goldlösungen sind höchst wahrscheinlich auf Spalten aus der Tiefe emporgedrungen, und vielleicht stellen die beiden Golddistricte von Veraguas und Remanse die Hauptstörungszonen zu beiden Seiten der Gebirgskette dar.

Krusch.

Zinnsteinvorkommen in Swazieland. (A. F. Molengraaff; Annual Report of the State Geologist of the South African Republic for 1897.)

Zinnstein kennt man schon seit langer Zeit in dem nordöstlichen Theil von Swazieland[1]) (E. King's Concession) und auf der Farm Oshaek; einigermassen bedeutender Betrieb besteht aber nur in der Nähe von Embabaan auf den „Ryan Tin Works“.

Nach den Untersuchungen von Molengraaff besteht das fragliche Gebiet von Embabaan und Darkton und der südlich daran stossende Bezirk (Thäler des Kleinen und Grossen Usuto) hauptsächlich aus Granit und krystallinen Schiefern. Es scheint sich um den unteren Theil der alten Schieferformation[2]) (Barberton Formation) zu handeln, in welche der Granit als intrusives Eruptivgestein eindrang. In Swazieland wiegt der Granit vor und die alte Schieferformation erscheint nur hier und da in Schollen, welche, wenn sie geringer mächtig sind, aus Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer und Amphibolit bestehen; bei grösserer Mächtigkeit dagegen schliessen sich im Hangenden an die genannten Schichten noch Quarzit-Magnetit-Schiefer (Hospital-Hill-Schiefer), Quarzitschiefer, Thonschiefer, Quartit-Jaspis-Schiefer und Conglomerate. Die Entwicklung

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 290.
[2]) Vergl. d. Z. 1900 S. 164.

richt dann derjenigen der alten Schiefer-
ıtion in der Nachbarschaft von Barberton.
.m Contact ist der Granit gneissartig
schiefrig, so dass der Uebergang zwischen
it und Schiefer in der Regel allmählich
Hier werden beide Gesteine von zahl-
en Pegmatitgängen durchschnitten, welche
scheinlich während oder kurz nach der
sion des Granites entstanden. Durch
Gebirgsdruck wurden schliesslich die
hten im höchsten Grade gebogen, ge-
und zerbrochen. Die Schiefer wechseln
ihr Streichen, da sie sich mantelförmig
lie Granitmassen legen; im allgemeinen
üdlich wirkender Gebirgsdruck hat im
ıen ostwestlich streichende Mulden und
l erzeugt.
n der Contactzone findet man besonders
en Schiefern, weniger im gneissartigen
it in reichlicher Menge Contactmineralien.
schönen Chloritschiefer mit Staurolith
Turmalin aus der Nähe von Darkton
der Chlorit- und Talkschiefer mit Granit
Staurolith von Forbes' Reef verdienen
besonders der Erwähnung.
'er Zinnstein findet sich in dem
irten Gebiet sowohl als Seifenzinn als
auf primärer Lagerstätte. Die Seifen
nen in den zahlreichen Thälern in der
der Contactzone zwischen Granit und
fer vor. Die Thäler werden 3 bis 15
Fuss hoch von Kies ausgefüllt, der
ı Zinnstein den Korund, Monazit,
ıynit, Magnetit u. s. w. führt. Das Zinn-
indet sich in Krystallen oder in leicht
undeten Geröllen, die keinen weiten
sport gehabt haben können.
.uf primärer Lagerstätte, nämlich im
atit, wurde Zinnstein bis jetzt nur in
Nachbarschaft von Embabaan auf einer
lspitze im Gebiete der Ryan Tin Works
den. Hier bildet der Pegmatit Gänge
halb der Granit-Schiefer-Contactzone,
em Gestein, welches in seiner Zusammen-
ng auf kurzen Entfernungen zwischen
tschiefer und Amphibolit schwankt. Die
tigkeit der Gänge beträgt 10 bis 40 cm;
r Mitte des Pegmatitganges überwiegt
;uarz den Feldspath. An der Grenze des
es gegen den Schiefer treten die Zinnstein-
alle auf, und von hier aus wachsen
ere Krystalle ab und zu in die Gang-
ı hinein. Die meisten Krystalle zeigen
lie acht Pyramidenflächen, von denen
viel stärker entwickelt sind als die
en, so dass die Individuen langen
alen Prismen ähneln; gewöhnlich stehen
ıit ihrer Längsachse auf den Ganggrenz-
n senkrecht.
er Korund ist auch auf der primären
Lagerstätte ein treuer Begleiter des Zinnsteins und kommt hier in Krystallen vor, welche ausschliesslich durch die Flächen des Grundrhomboëders R. gebildet werden.

Da die Krystalle in den Zinnseifen durchaus denen auf primärer Lagerstätte ähneln, ist der Schluss gerechtfertigt, dass das Seifenzinn durch Zerstörung von Zinn führenden Pegmatitgängen gebildet wurde.

Die Contactzone zwischen Granit und Schiefer kommt in Swazieland an zahlreichen Lokalitäten vor. Wenn man auch vorläufig nur grössere Zinnerzmassen aus der Nähe von Embabaan kennt, so ist doch der Schluss gerechtfertigt, dass bei einer genaueren Durchforschung der in Frage stehenden Contactzone noch mehr nutzbare Zinnerzlagerstätten gefunden werden.

Es bleibt nun noch die Frage offen, ob Seifenzinn in bedeutenderer Mächtigkeit und grösserer Ausdehnung ähnlich wie bei Bangka und Biliton auch in Swazieland gefunden werden kann. Molengraaff hält die Wahrscheinlichkeit nicht für gross; systematische Forschungen im unteren Theile von Swazieland würden diese Frage sicher entscheiden.

Die Mineralien der Goldlagerstätte bei Guanaco in Chile. (Kaiser; Sitzungsbericht der Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde in Bonn. Sitzung vom 8. Mai 1899.)

Zur Ergänzung der von W. Möricke, d. Z. 1893 S. 143 und S. H. Loram, d. Z. 1899 S. 424 (Referat von Prof. A. Schmidt) gegebenen geologischen und genetischen Verhältnisse entnehme ich dem Sitzungsberichte Folgendes: Die Gold führenden Gänge setzen im Liparit (Quarztrachyt) auf. Der normale Liparit ist nach Möricke ebenso wie seine glasigen Modificationen in der ganzen Masse von überaus feinen gediegenen Goldkörperchen durchsetzt, die primär sind.

Auf den Gängen findet sich das Edelmetall mit einer Reihe von Mineralien, welche von ganz besonderem Interesse sind. Das älteste Mineral auf den Golderzen ist der Baryt in bis 7 cm grossen Krystallen, die im allgemeinen nach der Basis tafelförmig ausgebildet sind. Oft kann man einen schaligen Aufbau beobachten und zwar derart, dass der Kern wahrscheinlich durch Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd dunkel gefärbt ist, während die Hülle ganz hell erscheint. Mitunter ist der ganze Krystall von einer dichten Hülle röthlicher Eisenglanzschüppchen oder mit Brauneisen überzogen.

Ein jüngeres Mineral ist der Gyps, der im Allgemeinen wasserklar und nur selten durch

Eisenhydroxyd gelblich oder bräunlich gefärbt in verschiedenen Ausbildungsformen vorkommt. Auf mulmigem, zersetztem Liparit sitzende Individuen sind gebogen, gewunden und hakenförmig und erinnern in ihrer Form an die aus Schwefelsilber herauswachsenden Zähne gediegenen Silbers (vergl. d. Z. 1899 S. 115).

Baryt und Gyps werden von einem dünnen Ueberzug kleiner Quarzkryställchen überkleidet, der sich auf dem erstgenannten Mineral nur auf den Basisflächen findet.

Noch jünger als die genannten Minerale ist das Gold, es sitzt auf dem Quarz und konnte niemals auch nur in Spuren z. B. im Baryt gefunden werden, wohl aber überzieht es Baryt und Gyps und kleidet Spalten im Gestein aus, auf denen sich keine anderen Mineralien finden. Gewöhnlich tritt das Edelmetall in dünnen hellgoldgelben bis gelbbraunen Schüppchen, Blättchen und Blechen auf; es bildet moosförmige und dendritische Gestalten und kokardenartige Figuren auf den von Quarz nicht überzogenen Flächen des Baryts.

Schwefelkies, der auf primärer Lagerstätte so häufige Begleiter des Goldes, fehlte auf dem K. zur Verfügung stehenden Material, dagegen fand sich gediegen Schwefel in kleinen Krystallen. Er bildet bis mehrere Millimeter grosse Kryställchen und dürfte wohl aus der Zersetzung von Schwefelkies hervorgegangen sein.

Schliesslich sind noch kaolin- und chlorit-artige Zersetzungsproducte zu erwähnen.

Die Mineralfolge bei Guanaco ist also: Baryt, Gyps, Quarz, Gold und Schwefel.

Nach der Art des Goldauftretens ist man wohl berechtigt, anzunehmen, dass sich das Gold aus Lösungen niedergeschlagen hat, die vielleicht ihren Goldgehalt durch die Zersetzung Gold haltigen Schwefelkieses erhielten. Ein Theil des frei werdenden Schwefels bildete die oben erwähnten Krystalle von gediegenem Schwefel.

Krusch.

Beitrag zur Erzlagerstättenlehre.

(L. de Launay; Annales des Mines 1897, Bd. 12, S. 119 — 228; autorisirte Uebersetzung von C. v. Ernst; Berg- und Hüttenm. Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram u. s. w. Bd. XLVI. Heft 1 u. 2.) [Schluss von S. 121.]

Anwendung der vorstehenden Ideen auf einige Metalle.

Alkalimetalle. Die ursprünglichen Lagerstätten derselben sind die krystallinen Gesteine, welche 8—9 Proc. der in Frage kommenden Elemente enthalten und zwar im Feldspath und im Glimmer. Wässer, welche Kohlensäure, Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure enthalten, zerstören die alkalireichen Silikate und werden in Minerallösungen umgewandelt, welche immer mehr Natron als Kali enthalten. Der Salzgehalt im Meer rührte nach L. von denselben Vorgängen her, welche die Alkalien in der Erdrinde ansammelten und stammt vielleicht aus der Zeit der ersten Erstarrungskruste.

Auf den Gängen scheinen die Alkalien nicht im Momente der Gangfüllung auskrystallisirt zu sein, dazu sind sie zu leicht löslich. Die eventuell vorkommenden Albite und Zeolithe stammen aus benachbarten krystallinen Gesteinen und haben junges Alter. Wir finden die Zeolithe, welche ja hauptsächlich auf Hohlräumen von basischen Eruptivgesteinen vorkommen, sehr zahlreich auf den Erzgängen von St. Andreasberg und Kongsberg.

Calcium, Barium, Strontium. Die Mineralien dieser Gruppe betheiligen sich am häufigsten an der Ausfüllung von Erzgängen und müssen bisweilen unter denselben Bedingungen wie die Erze gebildet worden sein. Ein Theil stammt aber ohne Frage aus den krystallinen Gesteinen, aus welchen er durch Thermalwässer ausgelaugt wurde; in den oberen Teufen können sie auch aus jüngeren Sedimenten stammen und einer einfachen recenten Umlagerung ihre Entstehung verdanken. Vielleicht lässt sich auf die letztere Weise das Verschwinden des Baryts in der Tiefe und sein Ersatz durch Quarz auf manchen Erzgängen erklären. In einzelnen Fällen kann der Baryt ebenso wie der Kalkspath und der Dolomit durch hydrothermale Circulation aus dem noch entstehenden oder ehemals vorhandenen Deckgebirge ausgelaugt worden sein. Oft (so in Freiberg, Přibram und Harz) ist die Barytbildung jünger als die Kiesformation. Sie füllt dann besondere jüngere Spalten aus oder kommt auf dem Kiesgange in von neuem aufgerissenen Spalten vor. Die Minerale, aus denen der Schwerspath stammen kann, sind namentlich Feldspath, Glimmer und Pyroxen, welche alle merkbare Spuren von Barium enthalten, welches sich dann naturgemäss als das am schwersten lösliche Salz als Baryt ausschied.

Magnesia kommt in den basischen Gesteinen in ausserordentlicher Menge vor (Olivin bis 50 Proc.), findet sich in den Sedimenten als Dolomit (bis 24,26 Proc.) und im Meerwasser (3,91 Theile auf 1000 Chlormagnesium). Auf den Erzgängen ist sie sehr selten und spielt dann eine ähnliche Rolle wie der Kalkspath.

Chrom kommt in vielen basischen Eruptivgesteinen vor und zwar genau in derselben Weise wie Fe_2O_3; man denke an das Auftreten des Chromeisens im Serpentin. Die Ausscheidung der Massen scheint mit der Erstarrung des Gesteins gleichzeitig vor sich gegangen zu sein.

Nickel. Da sich das Metall in den Meteoriten findet, dürfte es einen wesentlichen Bestandtheil der profunden metallreichen Magmata bilden. Es kommt deshalb in den basischen Eruptivgesteinen und insbesondere im Serpentin von Neu-Caledonien vor, wo es 5 Proc. erreicht. Bei Ringerike in Norwegen finden sich Ausscheidungen von nickelhaltigem Magnetkies im Norit. Das Auftreten des Erzes am Rande des Eruptivgesteins ist dem Schwefel und vielleicht auch Wasserdämpfen zuzuschreiben, welche ihm eine grössere Beweglichkeit verliehen haben.

Eisen bildet als gediegen Eisen, als Oxyd und Silicat und accessorisch als Sulfid Einschluss- sowie Absonderungslagerstätten; es kommt als Sulfid und Arsensulfid auf Gängen vor und bildet als Carbonat und Oxyd Lager. Die Umwandlung der Eisenerze geschieht immer mit der Neigung das beständigste Erz, also das Sesquioxyd zu bilden.

Die Spatheisensteinvorkommen in den Pyrenäen, am steirischen Erzberg u. s. w. hält L. für eine auf profunde Sulfidlagerstätten zurückzuführende Bildung, welche in Folge fortwährender Umlagerung anzuwachsen strebt. Die Eisencarbonatlinsen der Steinkohlenformation sind dagegen auch nach L. sedimentäre Bildungen. Aber auch bei den erstgenannten Lagerstätten wird zugegeben, dass im letzten Umwandlungsstadium der Kalk verdrängt wurde. Ebenso wie Kalk können auch Schiefer in Eisenerzlagerstätten umgewandelt werden. Die Kiesvorkommen in den Schiefern entsprechen den Spatheisenlagerstätten im Kalk; beide stehen mit Gängen in Verbindung, auf denen eisen- und jedenfalls schwefelhaltige Lösungen circulirten und je nach der Beschaffenheit der durchströmten Gesteinsschicht bald Kies und bald Spatheisenstein bildeten. Auf diese Weise soll z. B. auch die Lagerstätte des Rammelsberg entstanden sein. Auf den Spatheisensteingängen ist das vorkommende Fahlerz — ein sogenanntes metamorphosirtes Erz — ein Beweis dafür, dass man es mit Umwandlungen und zwar von Sulfiden zu thun hat. Der Spatheisenstein, welcher z. B. auf den Gängen in Přibram in grosser Tiefe vorkommt, ist dagegen eine Primärbildung aus Carbonatlösungen.

Mangan vertritt in den Silicaten das Eisen. Auf vielen Eisenerzlagerstätten findet man in gleicher Weise diese enge Vergesellschaftung. In den Umwandlungslagerstätten nimmt der Mangangehalt im Verhältniss zum Eisengehalt zu, eine Erscheinung, die auf die verschiedene Löslichkeit beider Elemente zurückzuführen ist.

Ein wichtiger Unterschied zwischen den beiden Metallen ist aber der, dass das Sulfid des Mangans so gut wie nicht vorkommt, es dürfte durch das Silicat, Carbonat, Fluorid oder Chlorid ersetzt werden. Mangan nähert sich hierin dem Silicium, Titan, Zinn und vielleicht auch dem Golde. Je mehr Lagerstätten man kennen lernt, desto mehr Mangansilicat findet man; oft enthält das letztere einen beträchtlichen Gehalt an Gold und Silber. Rhodonit mit fein vertheiltem Gold kommt z. B. in einem mächtigen Quarzgange auf Neuseeland (Thames-District; Grube Tararu s. d. Z. 1899 S. 367) vor. Da sich auf manchen Mangansilicatlagerstätten Flussspath findet, nimmt L. an, dass Mangan und Silicium fluoritischen Ursprungs sind und sich gleichzeitig niedergeschlagen haben. Von diesen sogen. primären Manganlagerstätten würden dann alle oxydischen Vorkommen (Pyrolusit, Psilomelan) durch Umlagerung entstanden sein. Vielleicht entstand aus dem Silicat zuerst Carbonat, ehe sich das Oxyd bildete.

Kupfer ist geologisch eng mit Nickel vergesellschaftet und gehört namentlich den basischen Eruptivgesteinen an, aus denen es durch unmittelbare Ausscheidnng entstanden ist und sich als Schwefelverbindung an der Peripherie der Gesteine angesammelt hat. Da es leichter löslich und in Folge dessen leichter beweglich ist, konnte es sich weiter von seinem Ausgangspunkte entfernen und mit Eisen, Zink, Blei, Silber u. s. w. concretionirte Gänge bilden. Einige aus chemischen Niederschlägen herrührende Sedimentlager sind ebenfalls vorhanden.

Zwischen Kupfer und Zinn giebt es ebenfalls gewisse Beziehungen, wie die Zinnerzgänge von Cornwall, Telemark und die Zinnerzvorkommen im Greisen von Tamaya und Remonilos in Chili beweisen (s. Vogt, d. Z. 1895 S. 153). Ebenso wie das Gold ist auch das Kupfer nicht ausschliesslich mit basischen Gesteinen verknüpft, sondern findet sich auch in den sauren Graniten.

In der profunden Region kommt das Kupfer am häufigsten als Kupferkies und Buntkupfererz vor, an der Oberfläche finden sich Oxyde, Carbonate, gediegen Kupfer und in etwas tieferer Lage cementirte, kupferreiche Knollen innerhalb einer ärmeren Masse.

Die Gegenwart von Kalk (Mednorudiansk bei Nischni-Tagil) begünstigt die Umwandlung der Sulfide. Gediegen Kupfer entsteht auch, wenn die Kupfersalze mit Reductionsmitteln zusammenkommen. Gewöhnlich entsteht bei den Oxydationsvorgängen aus Kupferkies und Buntkupfererz Phillipsit, Chalcosin, Cuprit und Fahlerz. In der Tiefe fein vertheiltes Arsen, Antimon und Phosphor concentriren sich ebenfalls im Kupfer. Die oft in der Nähe des Ausgehenden silberreichen Fahlerze gehen in der Tiefe fast immer in ärmeren Kupfer- und Eisenkies über.

Zinklagerstätten hat L. in Europa 10 Jahre hindurch besonders studirt. Als Einschlusslagerstätte ist Zink nur unbedeutend; es hat sich immer von dem meist nur schwer zu bestimmenden Muttergestein entfernt und bildet als Sulfid mit demjenigen des Eisens und Bleis eine charakteristische Gruppe, in welcher bald das eine und bald das andere Sulfid abbauwürdig vorwaltet. Aus diesen sulfidischen Lagerstätten entstanden durch recente oberflächliche Veränderungen, durch Oxydation, Lösung und Umlagerung und schliesslich durch Trennung nach Maassgabe der Löslichkeit verschiedene Lagerstätten. Das Maximum der Intensität erreichten diese Umwandlungen, wenn das Nebengestein Kalkstein war, durch welchen den umbildenden Wässern ein Ueberschuss von Kohlensäure zugeführt wurde, der sie befähigte, Zink, Eisen und seltener Blei in Carbonat überzuführen. Nach der Tiefe nehmen bei all diesen Lagerstätten die Sulfide zu, namentlich wenn man unter den Grundwasserspiegel kommt.

In Bezug auf die Weite des Transportes verhielten sich die drei Sulfide des Zinks, Eisens und Bleis bei der Zersetzung verschieden. Zink blieb meistens auf seiner Stelle als Carbonat, Eisen blieb nur zum Theil an Ort und Stelle, ein kleiner Theil wurde in nicht bedeutender Entfernung als Spatheisen niedergeschlagen, der grösste Theil jedoch wurde in wirklich definitiver Gestalt als Peroxyd fortgeführt. Blei widerstand häufig als Bleiglanz; es giebt aber auch grosse Lagerstätten, auf denen man es als Carbonat findet. Im Allgemeinen ist naturgemäss bei all diesen Metallen ein Theil überhaupt verschwunden, wenn er nicht durch den einschliessenden Kalkstein als Carbonat festgehalten wurde.

Natürlich spielt bei dem Metamorphismus der Sulfide der Faktor Zeit eine beachtenswerthe Rolle; die Substitutionen und Auflösungen im Innern der Kalksteinmasse sind nur ausserordentlich langsam vor sich gegangen.

In den letzten Jahren hat man die Zinkerzlagerstätten von Laurion in grösserer Tiefe in Anspruch nehmen müssen; man fand hier die drei Sulfide Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies und zwar in solcher Vermengung, dass man 14 Erzarten scheiden und eine sehr complicirte Aufbereitung bauen musste.

Flussspath kommt auf den Galmeilagern häufig vor. In Sarrabus in Sardinien begleitet er die hochhaltigen Erze, welche 4—5 kg Silber in der Tonne Blei enthalten. Es hat hier den Anschein, als ob das Silber nichts mit dem Bleigehalt zu thun hätte, sondern unmittelbar dem Flussspath beigesellt wäre.

Ausführlich bespricht L. das von ihm selbst genauer studirte Erzvorkommen von Malines bei Hérold, 11 km von Ganges in der Gruppe von Saint Laurent-de-Minier, in welcher man eine Reihe von Blei-, Zink- und Eisenlagerstätten in den verschiedenartigsten Gesteinen abgebaut hat. In Riols bei Saint-Pons unweit Ganges durchsetzen Blendegänge metamorphische Schiefer; in Maudisse findet sich Galmei im liassischen Quarzdolomit, in Avinières, Mas Rigal, ebenfalls im Lias und in Malines im bathonischen Lias, zwischen dem liassischen Mergel und dem Oxfordkalkstein. Alle Galmeivorkommen finden sich nicht im Kalk sondern im Dolomit und scheinen zu einer Gruppe von Bruchspalten in Beziehung zu stehen, deren Ausfüllung am Ausgehenden barytisch ist.

Die Gänge haben eine bedeutende Erstreckung; in Mas de Beaugis umhüllt der ausgeschiedene Galmei Barytblöcke; in Masla-Combe enthält ein zusammengesetzter Gang ausser Schwerspath und Quarz auch Zink- und Kupfererz; bei Malines finden sich in der Nähe eines grossen Verwurfes, der im Norden die Trias gegen das Bathon verschiebt, mehrere barytische, ostwestlich streichende, parallele Gänge mit eingesprengten Kupfererzen, welche man Castelnaugänge nennt. 200 m gegen O treten senkrecht einfallende, nordsüdlich einfallende Trümer auf, welche ebenfalls mit Schwerspath und Bleiglanz ausgefüllt sind. An den Castelnaugängen finden sich die Galmeiimprägnationen in einer Schicht von bathonischem Dolomit, welcher ohne Erzführung schwammig, porös und leicht zerreiblich ist; seine in Zinksalze umgewandelten Partien dagegen sind durchaus compact. Der hangende Oxfordkalkstein und der liegende Liasmergel sind ohne Erz.

Die in der Tiefe anstehenden primitiven Erze scheinen besonders aus Zinkblende, daneben aber auch aus Bleiglanz und Schwefelkies zu bestehen. Sie wurden umgewandelt

erwiegend Galmei, etwas Bleicarbonat accessorisches Eisenoxyd. Der grösste :ock ist 170 m lang, 40 m breit und 36 m mächtig. Eine andere Linse be- an der Basis aus weissem Galmei, ıer von einer schwachen Thonschicht okt wird; die weitere Aufeinanderfolge oben ist bleiführende Blende, bleihalti- Galmei mit Weissbleierz und rothe sche Erde. Mitunter hat es den An- n, als ob eine förmliche mechanische ereitung stattgefunden hätte, welche die teren, nicht metallischen Oberschichten den dichteren, darunter liegenden zink- en Schichten getrennt hat. Jedenfalls alle diese Vorgänge auf eine sehr lange ılation von Wässern zurückzuführen.

3lei. Aehnliche Verhältnisse findet man einigen grossen Lagerstätten von silber- gen oxydischen Bleierzen in Kalkstein, he in der Nähe der Tagesoberfläche in onat übergeführt wurden. Auch bei ı findet man ein Spaltennetz im Kalk, Beschränkung des Erzvorkommens auf bestimmte Schicht und zahlreiche Spuren lirender Wässer. In Eureka fand man den Bleicarbonatanhäufungen mit Sand Gerölle angefüllte Aushöhlungen. Ausser ısbleierz kommen in der Oxydationszone esit, Pyromorphit, Eisenvitriol, Chlorüre, rbromüre u. s. w. des Silbers, Silikate Eisens und Mangans, Schwerspath, Stron- t u. s. w. vor.

Bei allen oxydischen Bleierzlagerstätten r Art nimmt L. profunde Bleiglanzan- ıngen an, welche in ähnlicher Weise die Zinkerze durch circulirende Wässer ıtzt wurden. Diese Metalllösungen er- ten dann im Kalkstein metasomatische rstätten.

Silber. L. bringt hier die Schluss- rungen seines Werkes: L'argent. Paris, ière 1896 (s. d. Z. 1897 S. 364). In der der Oberfläche kommt das Silber auf den gen in gediegenem Zustande, mit Chlo- ı, Bromüren, Jodüren u. s. w. und in indung mit Oxyden des Eisens, des gans und häufig des Kupfers vor. Zer- ener Quarz, röthlicher und grauer Thon ın die Gangart. Unter dieser Zone folgt Mexiko bei 80—150 m eine Schicht, he Schwefelsilber, Buntkupfererz, Fahl- und Phillipsit enthält; Eisen fehlt oder ıls Oxyd vorhanden; Blei kommt meist Carbonat vor. Unter dem Grundwasser- gel bei 400—500 m kommen die pri- n sulfidischen, antimonischen und arse- ıen Erze.

Gold. Bei ihm haben die oberflächlichen nderungen am deutlichsten gewirkt, und es haben Umlagerungen stattgefunden, welchen sehr wichtige Lagerstätten ihre Entstehung verdanken. Das Edelmetall ist einmal ge- knüpft an basische Tiefengesteine, wie Diabas, Peridotit, Gabbro u. s. w., und kommt in deren Nähe zusammen mit den Sulfiden des Eisens und Kupfers vor, und zweitens an saure Eruptivgesteine, wie Granit, Trachyt, in denen es auf Gängen mit Schwefelkies, Arsenkies u. s. w. auftritt. In den basischen Gesteinen bildet das Gold meist Einschluss- oder directe Absonderungslagerstätten und nähert sich dann der Gruppe Eisen, Kupfer, Platin, Chrom, Nickel. Zu diesen Vorkom- men rechnet L. die reichen aher meist nicht aushaltenden Goldgänge im Coolgardie-Di- strict in Westaustralien, die im Gestein (Diorit und Diabas) auftreten. (Es wird nicht angegeben, ob auch die Tellurgold- oder nur die Goldquarzgänge gemeint sind.) Goldvorkommen im Diorit sind auch aus Französisch-Brasilien und Madagascar bekannt. Auf der letztgenannten Insel sind die gold- haltigen rothen Erden von Betsileo und an einigen Punkten der Westküste durch Zer- setzung des Diorits entstanden. In Fran- zösisch-Brasilien treten bei Carsevenne Gold- gänge mit manganhaltigem Quarz im Diorit auf, der von Gneiss und Amphibolschiefer umgeben wird. Zu erwähnen sind ausserdem die goldführenden Diorite von Charterland, von Gympie und Swiftcreek in Victoria u. s. w., die Goldgänge in den Dioriten von Callacin, Venezuela u. s. w.

In sauren Eruptivgesteinen liegen die Vorkommen der Blackhills in Dakota, ein grosser Theil der Californiens und die Gänge in Ungarn und Siebenbürgen. Mit Granit in Verbindung steht das Gold in Berezowsk im Ural und in Bömmelö in Norwegen. In Sibirien hat Levat in den Seifen der Zeya (Provinz Amur) im Glimmerschiefer aufsetzende Gold- gänge entdeckt, welche mit einem Granit- massiv in Verbindung stehen, welches ein goldführendes Stockwerk darstellt. In Chili findet man an verschiedenen Stellen Gold mit Zinnstein, Kupferkies, Wismuth, Tellur, Selen ebenfalls im Granit. Das Vorkommen von goldhaltigem Antimonglanz von Passa- gem in Brasilien (vergl. d. Z. 1898 S. 345) gehört ebenfalls hierher. Die Nähe der sauren Eruptivgesteine lässt es erklärlich erscheinen, dass das Edelmetall häufig mit Flussspath verknüpft ist, so in Cripple Creek, Colorado, wo die Tellurgolderze in Fluss- spathgängen aufsetzen, und in der Grafschaft Boulder in Magnolia. Goldhaltiges Wismuth- erz in sauren Eruptivgesteinen tritt in Pil- grimsrest in Transvaal auf.

In der Tiefe verhalten sich die Gold-

lagerstätten verschieden. Das an Quarz gebundene Gold (nach L. ein ganz besonderer Quarz, der sich nur mit dem der Zinnsteingänge vergleichen lässt) findet sich am häufigsten im Schwefelkies, mitunter im Kupferkies, seltener im Antimonglanz und im Wismuthsulfid und tritt endlich in Verbindung mit Selen und Tellur auf. Bei der Oberflächenveränderung wurden Eisen und Kupfer gelöst und fortgeführt und das darin enthaltene Gold hat sich oft in Krystallen in den Drusenräumen und auf den Kluftflächen abgesetzt. Auf diese Weise entstanden bei den Lagerstätten die goldreichen Zonen in der Nähe der Tagesoberfläche, welche zwar verführerische Analysen geben, aber keine weite Erstreckung haben.

Goldhaltige basische und leicht zersetzbare Gesteine haben an der Oberfläche einen rothen Lehm geliefert, der den ehemaligen Goldgehalt noch enthält. Ueber die Lösung des Goldes durch die Tagewässer siehe den Aufsatz von Lungwitz, d. Z. 1900 S. 71.

Selbst bei den durch mechanische Fortbewegung und Aufbereitung entstandenen Goldseifen spricht L. der Umlagerung durch Dissolution eine gewisse Rolle zu. Sie war im Stande die Goldkrystalle zu bilden, welche man jetzt mit fast unverletzten Kanten im Geröll findet.

Krusch.

Der Stand der Wasserversorgung in Bayern. (H. Kullmann, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1899. XLIII. 1362—1365.)

In einem Vortrag in der 40. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure stellt der in dem einschlägigen Beruf bekannte Verfasser die Hauptzüge der grösseren bayerischen Wasserversorgungen übersichtlich zusammen. Aus dem auch für den Geologen wichtigen Theil entnehmen wir folgende Angaben.

München[1]) entnimmt sein Trinkwasser den rd. 40 km entfernten, am Fuss der Alpen gelegenen Quellen im tiefeingerissenen Mangfallthal, einem Zufluss des Inns. Hier treten, wie überall unter der altglacialen Nagelfluh der gesammten bayerischen Hochebene (Isar-, Lechthale u. s. w.) graue bis grünliche, sandige Thone und Mergel des Ober-Miocäns (Flinz) in der Sohle des Thales auf, welche den in der hangenden Nagelfluh sich bewegenden Grundwasserstrom tragen und ihn am Ausgehenden als Quellen zu Tag treten lassen. Die Quellen werden aus dem niederschlagreichen und hochgelegenen Schottergebiet am Fuss der Alpen gespeist und verfügen über grosse Mengen. Das Wasser ist sehr reich an kohlensaurem Kalk, der natürlich beim Austritt durch Verdunstung theilweise ausgeschieden wird, sich in mächtigen und ausgedehnten Tufflagern aufhäuft und so den Ausfluss des Grundwasserstromes hemmt. Dieser nimmt seinen Weg theilweise unter dem Tuff und durch denselben zum Niederwasserbett der Mangfall, theilweise auch noch als Quelle über dem Tuff an den Tag. Die Wasserversorgung schnitt den Grundwasserstrom durch einen Stollen an, welcher senkrecht zum Abhang in das Gelände bis zur Flinzschicht vordrang und bei deren Erreichen sich in zwei, dem Abhang oder Thal parallel laufende Strecken gabelte. Die Stollenhöhe soll hierbei zu $^1/_3$ im Flinz stehen. Die erste Anlage, vollendet 1883, lieferte pro Secunde 700—1200 Liter. In den letzten Jahren genügte ihre Menge nicht mehr und man nahm die unter ähnlichen geologischen Verhältnissen zu Tag tretenden Quellen bei Gotzing mit rd. 500 Sec.-Liter zu Hülfe. Die Quellen der ersten Anlage liegen etwa 98 m höher als die Mitte der Stadt und werden mit einer 30 km langen Leitung bis zum Hochbehälter geführt, der mit 37 500 cbm Inhalt der grösste in Deutschland sein dürfte.

Nürnberg wurde in neuerer Zeit durch eine 19 km von der Stadt auftretende Quelle versorgt, welche angeblich im Dogger an der Grenze gegen gehobene thonige Keuperschichten zu Tag tritt und im Mittel 110 Sec.-Liter liefert. Eine Erweiterung dieser Anlage wurde durch Hinzunahme von tieferliegenden Quellen erzielt, deren Wasser in die Rohre der alten Leitung hineingepumpt wird und etwa 30—50 Sec.-Liter beträgt. Für die Burg und ihre hochgelegene Umgebung ist eine besondere Anlage vorhanden. Sie entnimmt das Wasser durch Filterbrunnen dem Grundwasserstrom des Pegnitzgrundes und hebt es durch Wasserkraft. Dem Grundwasser des Pegnitzthales im Osten der Stadt, d. h. dessen Sande, soll die neueste Erweiterung der Wasserversorgung ihren Bedarf entziehen. Hier hat man es mit natürlich filtrirtem Flusswasser und Grundwasser zu thun. Insgesammt verfügt die Stadt zur Zeit über 280 Sec.-Liter Wasser.

Die Stadt Augsburg bedient sich des in dem jungen, lockeren Schotter des Lechthales, in 5 km Entfernung im Süden vorhandenen Grundwassers, indem sie das in den durch eine Sammelgallerie verbundenen Schachtbrunnen auftretende Wasser künstlich in die Leitung hebt.

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 452.

Würzburg wurde bis in die letzten ahre durch Quellen in der unmittelbaren Nähe der Stadt versorgt, welche im Zellenlolomit (mittlerer Muschelkalk) in der Nähe iner Verwerfung von 10—15 m Sprunghöhe u Tag treten. Eine nothwendig gewordene Erweiterung sollte durch Wasser im Mainhal (linkes Ufer) erzielt werden, welches ach F. Sandberger ebenfalls im Zellenlolomit über liegenden Mergeln aufgespeichert var und an dessen Schnitt mit der Thalohle erschlossen werden sollte. Nachdem lie Leitung kurze Zeit in Betrieb war, eigten verschiedene Umstände (schwankende nd hohe Temperaturen, Fadenbacterien, chwankende Mengen), dass man es mit Grund- und nur ungenügend filtrirtem Oberlächenwasser zu thun hatte. Eine neue Erweiterung soll Quellen am linken Mainufer ei Zell, unterhalb Würzburg, benutzen. Alle diese Wässer sind sehr harte und weisen 0—35 deutsche Härtegrade auf.

Litteratur.

8. A. Jentzsch: Ueber den Grundwasserstrom der Stadt Danzig. Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. X. 1899. S. 16—23.

Unter diesem Titel veröffentlicht der Verasser ein Gutachten über die Ergiebigkeit einer n mehreren Orten des Stadtgebietes erbohrten Vasser führenden Schicht. Es handelt sich hier m grobe Sande und unterlagernde Grande, welhe zwischen jungglacialem und altglacialem Gechiebemergel auftreten und somit als interglacial elten müssen. Die Sande, mehr noch aber die iefen Grande bilden ein reiches Wasserreservoir on mehreren Quadratmeilen Ausdehnung im ügeligen Hinterlande Danzigs und sind wohl im tande täglich eine Menge von 6600 Kubikmeter bzugeben. Ihre Mächtigkeit schwankt nach drei Bohrprofilen zwischen 44 und 57 Meter. *Leppla.*

9. Jimbo, Kotora, Professor of Mineralogy, Imperial University of Tokyo: Notes of the Minerals of Japan. Journ. Soc. Coll. Univ. Tokyo. Vol. XI. Pt. 3. Tokyo 1899.

Die vorliegende 67 S. umfassende Arbeit ist as Resultat des sorgfältigen Studiums der grössten apanischen Mineraliensammlungen und der einchlägigen Litteratur. Der Verfasser behandelt 28 verschiedene Mineralien nach ihrem Vorommen und ihren krystallographischen Verhältissen. Da jedem Mineral nur wenig Raum geridmet worden ist, enthält die Aufzählung nur as Allernothwendigste. Es ist gleichsam ein Katalog für die in Japan bestehenden mineralogischen ammlungen. *Krusch.*

20. Laube, G. C., Prof. Dr.: Die im Auftrage der böhmischen Sparkasse durchgeführten Vorarbeiten zur Wasserversorgung von Prag und seinen Vororten. „Lotos" 1899. No. 7. Prag. 24 S. m. 1 Karte.

Die böhmische Sparkasse hatte die Vorarbeiten zur endgültigen Regelung der Wasserfrage für Prag in die Hand genommen und mit der Durchführung derselben die Wasserbautechniker Smreker und v. Wessely betraut; als Beirath standen den Herren die Geologen Prof. Laube, Uhlig und Slavik, als Chemiker Hofrath Gintl und Prof. Stolba, als Hygieniker Prof. Hueppe und Hlava, ausserdem als Hydrologe Baurath Thiem zur Seite. Im letzten Augenblick ist die ganze Wasserversorgungsfrage wieder auf unbestimmte Zeit vertagt worden; da sie aber später nothwendiger Weise wieder aufgenommen werden muss und nur an dem Punkte die Arbeiten fortgesetzt werden können, wo sie jetzt unterbrochen worden sind, giebt Prof. Laube einen ausführlichen Bericht über das bisher Geleistete und über die geologischen Verhältnisse des Wasserversorgungsgebietes.

In dem 159 qkm grossen Gebiet sind 562 Bohrlöcher von 50—150 mm Durchmesser und einer gesammten Tiefe von 7569 Fallmetern gestossen und untersucht worden; ausser den Messungen des Wasserstandes in den Bohrlöchern wurden 118 Brunnen 2 Jahre hindurch in regelmässigen Zeitabständen gemessen. 385 chemische Analysen, 60 bakteriologische Untersuchungen wurden ausgeführt, ausserdem zwei Quantitätsversuche von 182 und 192 Tagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 50 und 40 SL. An der geologischen Zusammensetzung des in Frage kommenden Gebietes — es ist die Elbeniederung zwischen Moldau und Iser — welches Laube eingehend beschreibt, sind Kreide und Quartärablagerungen betheiligt. Der turone Quadersandstein des Isergebirges ist vermöge seines Gefüges und seiner Absonderung ein vorzüglicher Wassersammler; die eindringenden Tagewässer sammeln sich auf der undurchlässigen Schicht, dem glaukonitführenden thonigen, sandigen Mergel, gleiten auf derselben abwärts und treten z. Th. in starken Quellen an geeigneten Stellen am Rande des Quaderplateaus zu Tage. Ausser diesem ist aber in dem Gebiete noch ein zweiter Grundwasserhorizont im Cenoman vorhanden, der, wie durch Bohrungen festgestellt wurde, reichliche artesische Wässer mit starkem Auftrieb lieferte. Die quartären Sand- und Schottermassen sind überall reichlich mit Grundwasser getränkt, welches sowohl von den atmosphärischen Niederschlägen des Quartärgebiets herrührt, als auch z. Th. von Zuflüssen aus dem Quadersandsteingebiet, von denen die aus den turonen Quadern die beträchtlicheren sind. Die Grundwässer der Quartärmulde zeigen hinsichtlich ihrer Härte Verschiedenheiten; eine Zone der weichen Wässer liegt der Elbe am nächsten, eine Zone harter liegt am Rande der Kreide, mittelharte Wässer finden sich in der Mitte.

Jedenfalls ist das Gebiet im Stande, jedes auch noch so bedeutende Wasserbedürfniss zu befriedigen, ja es konnten und sollten sogar fürs erste allein die Wässer aus den Quartärschichten als völlig ausreichend herangezogen werden. Unter der Annahme, dass diese mit 27 bis 28 Proc.

Grundwasser durchtränkt sind, wurde die Menge auf 350 Millionen cbm berechnet, eine Menge die an sich für einen 10jährigen Bedarf Prags und seiner Vororte genügen würde, auch wenn kein Tropfen Regen in dieser Zeit fiele. Die erschlossenen Wässer sind vom sanitären Standpunkte vollkommen einwandfrei. Es war beabsichtigt, zunächst eine Anlage von 45 000 cbm, dann später eine für 22 500 zu errichten, zuerst sollte die Gegend von Lissa und Tauschin elbabwärts bis Tschetschelitz zur Wassergewinnung herangezogen werden, die Pumpstation war bei Tauschin geplant, das Hauptreservoir auf dem östlichen Theile des Zizkabergzuges, dem Schanzenberg, Nebenreservoire in Prag, Weinberge und Smichow. Soweit waren die Vorarbeiten, die überall die günstigsten Verhältnisse angetroffen hatten, gediehen, als plötzlich die ganze Frage wieder vertagt wurde; es ist im dringendsten Interesse der Bevölkerung von Prag, wenn sie so bald wie möglich wieder aufgenommen und endlich in befriedigender Weise geregelt wird. *R. M.*

21. Lothringen: Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringens. Dritte, nach dem Stande vom 15. August 1899 berichtigte und ergänzte Auflage. Maassstab: 1 : 80 000. Herausgegeben von der Direction der Geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung in Berlin. Preis 2 Mark.

In Folge des starken Aufschwunges, welchen die Eisenindustrie in den letzten Jahren genommen hat — die Production in Deutsch-Lothringen stieg von 1894 bis 1898 von 3 922 052 Tonnen im Werthe von 7 749 115 Mark auf 5 955 351 Tonnen im Werthe von 14 431 478 Mark — wurde die Nachfrage nach der genannten Karte eine sehr rege und die im Jahre 1894 erschienene zweite Auflage war verhältnissmässig rasch vergriffen. Dadurch und durch den vielfachen Besitzwechsel, welcher sich inzwischen vollzogen hatte, erwies sich eine dritte Auflage als nothwendig, zu der die Zeichnung der Erzfelder und die Zusammenstellung des zugehörigen Verzeichnisses vom K. Bergamt in Metz ausgeführt wurde. Obgleich eine ganze Reihe neuer Felder verliehen — während nur eines der älteren Felder aufgehoben wurde — weist das Verzeichniss in Folge von Zusammenlegungen eine geringere Zahl von Bergwerken auf, als die zweite — nämlich 189 gegen 197. Als ein Vortheil der neuen Karte gegenüber den beiden ersten Auflagen ist der Druck derselben in zwei statt in einer Farbe zu bezeichnen; das Auffinden gesuchter Felder wird dadurch wesentlich erleichtert.

22. Moser, L. K. Dr.: Der Karst und seine Höhlen. Naturwissenschaftlich geschildert. Mit einem Anhange über Volksgeschichte, Archäologie und Geschichte. Triest, F. H. Schimpff, 1899. 129 S. m. 1 Chromotopie, 2 Taf., 1 Karte und 24 Abbild. Pr. geb. 6 M.

Der Verfasser ist bestrebt, über den Karst, jenes Gebirgsterrain, welches den südöstlichsten Ausläufer der südlichen Kalkalpen darstellt, ein allgemein übersichtliches Bild zu geben. Nach 23jähriger Durchforschung des in Frage stehenden Gebiets fasst er seine Beobachtungen in prähistorischer und theilweise auch in historischer Hinsicht zu einem einheitlichen Bilde zusammen. Das Werk unterrichtet über den heutigen Stand der Karstforschung.

23. Söhle, Dr.: Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätte des Rammelsberges bei Goslar. Oesterr. Ztschr. f. B.- u. H.-Wesen. Bd. XLVII. 1899. S. 1—6.

Die 6 Seiten umfassende Arbeit, welche mit zwei recht instructiven Tafeln ausgestattet ist, beschäftigt sich auf Grund neuerer Aufschlüsse mit der Entstehung des Rammelsberger Erzlagers. Der Vogt'schen Theorie (s. d. Z. 1894 S. 173 u. 1899 S. 11), welche die Kieslagerstätten (Vigsnäs-Röros-Sulitelma-Rio-Tinto-Rammelsberg) mit Eruptivgesteinen in Verbindung bringt und sie als eine Art Contactbildung auffasst, bei welcher metallhaltige Lösungen als unmittelbare Folgeerscheinung des Magmaergusses empordrangen und zwischen den Gesteinsschichten Erz absetzten, steht die heut wenigstens in Deutschland wohl im Allgemeinen noch herrschende Ansicht gegenüber, dass die Erzlagerstätte des Rammelsberges ein echtes Lager darstellt, welches älter wie das Liegende und jünger wie das Hangende ist; die Uebereinstimmung der Fältelung des Schiefers und Erzes wird hierfür gewöhnlich als Hauptbeweisgrund angeführt.

Nach der nicht immer ganz klaren Schilderung der neuen Aufschlüsse im Rammelsberger Lager redet Söhle der Sedimentationstheorie das Wort, ohne freilich neue Beweise für dieselbe in den neuen Aufschlüssen gefunden zu haben. Die Beweisführung entbehrt infolgedessen oft der sicheren Basis und der Klarheit. *Krusch.*

24. Württemberg: Geognostische Uebersichtskarte des Königreichs Württemberg i. M. 1 : 600 000. Auf Grund der geognostischen Specialaufnahmen bearbeitet und herausgegeben von dem Kgl. württ. statistischen Landesamt. Bearbeitet von C. Regelmann. 4. Aufl. 1899.

Die sehr hübsche Uebersichtskarte[1]) hat in ihrer neuen Auflage wieder manche Verbesserungen erfahren. Es giebt wohl wenig Gebiete in Centraleuropa, wo sich innerhalb von sechs Jahren (1. Auflage 1893, 4. Auflage 1899) derartige tiefgreifende Veränderungen im geologischen Bild vollzogen haben. Im Wesentlichen sind es die Ergebnisse der badischen, hessischen und bayerischen Landesaufnahmen, welche das alte Bild gründlich umgestalteten. Am stärksten treten die neuen Auffassungen in der Darstellung der diluvialen Gebilde in die Erscheinung, also im alpinen Vorland und besonders in der mittelrheinischen Tiefebene, von welcher die Karte ein beträchtliches Stück zwischen Rastatt und Oppenheim umfasst. Die diluvialen Bildungen beider Gebiete sind auf der Karte auseinander gehalten, aber untereinander parallelisirt worden. Ob die hier ausgedrückten Folgerungen freilich allen Thatsachen gerecht werden, bleibt noch zu beweisen.

[1]) Vgl. d. Z. 1893 S. 367.

Das voralpine Diluvium ist nach A. Penck und Forster in drei Phasen oder Vergletscherungen zerlegt worden, deren jüngste durch eine deutlich gestaltete Endmoräne besonders scharf in ihrer Verbreitung gekennzeichnet wurde. Das Bild des Bodenseegebietes und der schwäbisch-bayerischen Hochebene gestaltet sich unter diesen Neuerungen wesentlich anders.

Tertiäre Kreide- und Juraschichten haben nennenswerthe Veränderungen in ihrer Gliederung und Verbreitung nicht erlitten. Im ausseralpinen Gebiet wurde die Lettenkohlenstufe vom oberen Muschelkalk abgetrennt und dem Keuper angeschlossen. Die nächste Auflage der Karte wird vielleicht die nicht unwichtige Scheidung zwischen Hauptbuntsandstein (mittlerem) und sog. unterem Buntsandstein zu bringen im Stande sein.

Perm und Carbon erlitten keine Veränderungen in ihrer Darstellung. Die zunächst älteren Schichtgesteine, mit dem heute etwas unverständlichen Namen „Uebergangsgebirge“ bezeichnet, konnten in kulmische und kontactmetamorphe Schichten (Schiefer) zerlegt werden.

Einen wesentlichen Fortschritt bringt die Karte in der Auffassung der Eruptivgesteine und des Urgebirges des Schwarz- und Odenwaldes gemäss den neuern Forschungen der badischen und hessischen Fachgenossen. Während die 1. Auflage Granite, Syenite, Quarzdiorite und Quarznorite vereinigt hatte, werden in der neuen Ausgabe die Granite mit dem Quarznorit von den Granitporphyren (Granophyren), Syeniten und von den Dioriten und Gabbro getrennt und diese einzeln unterschieden. Auch in den Gneissen des Schwarzwaldes wurde die neue Gliederung der badischen Aufnahme in Schapbach-, Kinzigit- und Renchgneisse auf die Karte übernommen.

Hebe ich zum Schluss noch die für den Gebirgsbau wichtigen neuen Störungslinien besonders im Odenwald und nördlichen Schwarzwald hervor, welche die Karte erkennen lässt, so glaube ich die Hauptfortschritte der neuen Auflage gekennzeichnet zu haben. *Leppla.*

Neuste Erscheinungen.

Algier: Carte géologique de l'Algérie à l'échelle de 1 : 50 000. Publiée par le ministère des travaux publics. Feuilles 22, 43 et 104: Menerville, Palestro et Renault. Paris 1899. Pr. chaque feuille avec notices explicative 6 M.

Bainbridge: Law of mines and minerals. London. Pr. 48 M.

Bellerode, B.: Bergbau-Vorrechte in der Herrschaft Pless in Oberschlesien. 2. Theil. Breslau. Pr. 3,60 M.

Bornhardt, W., Bergassessor: Deutsch-Ostafrika. VII. Band. Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Ergebnisse der 1895 bis 1897 unternommenen Reisen. Berlin, Dietrich Reimer, 1900. 610 S. m. 27 lithographirten Tafeln, Panoramen in Lichtdr., zahlr. Abbildg. im Text, 4 topograph., 4 geolog. Specialkart. i. M. 1:500000, 2 Tafeln Profile und 1 Uebersichtskarte mit Einzeichnung der Reiserouten i. M. 1 : 200000. Pr. 80 M., geb. 90 M.

Brunck, Otto, Dr.: Die chemische Untersuchung der Grubenwetter. Kurzgefasste Anleitung zur Ausführung von Wetteranalysen nach einfachen Methoden. Freiberg i. Sachs., Craz & Gerlach. Mit 20 Abbildg. i. Text. Pr. 3 M.

Canaval, R.: Die Blende und Bleiglanz führenden Gänge bei Metnitz und Zweinitz in Kärnthen. „Carinthia“, Klagenfurt 1899. 15 S.

Carne, J. E.: The copper-mining industry and the distribution of copper ores in New South Wales. Mineral Resources. No. 6. 1899. Sydney. 197 S. m. zahlr. Tafeln. Pr. 3,50 M.

Clark, Wm. Bullock: The relations of Maryland topography, climate and geology to Highway construction. Maryland Geological Survey, Vol. 3, Part II, S. 49—106 m. Taf. III—XI.

Delas, M. Jean, agent général des Mines de Champagnac: Notice sur les lignites du Sarladais. Bull. de la Soc. de l'ind. minér. St. Étienne. 1899. Tome XIII. 3. livr. S. 717—776 m. 4 Fig.

Dollfus, G. F.: Relation entre la géologie et l'hydrographie en Catalogne. Bull. Soc. géol. de France. Tome 26. 1898. S. 876—883 m. 1 Karte u. 1 Fig.

Düll, E.: Gesteine und Mineralien der Acherwiese bei Schönbrunn im Fichtelgebirge. München 1900. 47 S. m. 1 Kartenskizze.

Endriss, K.: Die Versinkung der oberen Donau zu Rheinischem Flussgebiet. Stuttgart 1900, A. Zimmer. 64 S. m. 1 Skizze. Pr. 1,50 M.

Foster, C. Le Neve: Mines and Quarries: General Report and Statistics for 1898. Part IV. Colonial and foreign Statistics. Statistics relating to persons employed, output and accidents at mines and quarries in the British Colonies and in foreign countries. London, 1900. S. 269—435. Pr. 1,50 M.

Gebhardt, R.: Beiträge zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Erzgängen und faulen Ruscheln des nordwestlichen Oberharzes. Rostock 1899. 38 S. m. 2 Tafeln.

Hausser, E.: Das Bergbaugebiet von Markirch. 2., vermehrte Auflage. Strassburg 1900. 48 S. m. 1 Karte.

Herrick, C. L., und T. A. Bendrat: Identification of an Ohio coal measures Horizon in New Mexico. The American Geologist 1900. Vol. XXV, No. 4. S. 234—242.

Irving, John Duer: A Contribution to the Geology of the Northern Black Hills. Annals N. Y. Acad. Sci., Vol. XII, No. 8, S. 187—340 m. Taf. V—XVI u. Fig. 5—20.

Kalkowsky, Ernst, Prof. Dr.: Hans Bruno Geinitz. Die Arbeit seines Lebens. Rede i. d. öffentl. Sitzung der „Isis“ a. 22. Febr. 1900. Dresden, Wilhelm Baensch. 9 S.

Katzer, Friedrich, Dr.: Das Eisenerzgebiet von Vareš in Bosnien. Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. Bergakademien, XLVIII. Bd. Wien 1900. 94 S. m. 1 geol. Karte u. 22 Fig.

Kemp, J. F.: The ore deposits of the United States and Canada. 3. edition, rewritten and enlarged. New York. With 163 figures. Pr. 25 M.

Derselbe: A Brief Review of the Titaniferous Magnetites. School of Mines Quarterly, 1899. July, S. 323—356 and November, S. 56 bis 65.

Derselbe: Granites of Southern Rhode Island and Connecticut, with observations on Atlantic

coast Granites in general. Bull. Geol. Soc. Am. 1898. Vol. 10, S. 361—382 m. Taf. 35—41.

Derselbe: The Titaniferous iron ores of the Adirondacks. Extract from the nineteenth Annual Report of the Survey, 1897—98. Part III. Economic Geology. S. 383—422 m. Plate LV—LXIII.

King, F. H.: Principles and conditions of the movements of ground water. U. S. Geological Survey. Nineteenth Annual Report, Part II, S. 59 bis 294 m. Taf. VI—XVI und 53 Fig.

Köhler, G., Oberbergrath, Prof., Dir.: Lehrbuch der Bergbaukunde. Leipzig, W. Engelmann. 5. Aufl. XXIV, 810 S. m. 708 Fig. u. 7 Taf. Pr. geb. 20 M.

Kotô, B., Ph. D. Rigakuhakushi, Professor of Geology, Science College, Imperial University, Tokyo: Notes on the Geology of the Dependent Isles of Taiwan. Jour. Sc. Coll. Vol. XIII. Tokyo, 1899. 57 S. m. 5 Taf. u. 5 Fig.

Lang, O.: Titanhaltige Magneteisenerze. Stahl u. Eisen 1900, No. 7. S. 377—382. (Nach Kemp, s. oben.)

Lotz, H., Dr.: Die Fauna des Massenkalks der Lindener Mark bei Giessen. Marburg, N. G. Elwert. 1900. 48 S. m. 4 Lichtdruck-Taf. Pr. 3 M.

Mouret, G.: Aperçu sur la Géologie de la partie sud-ouest du plateau central de la France. Bull. Serv. Carte géol. Paris 1899. 41 S. m. 4 Taf.

Nobel, Heinr. C.: Der Kampf ums Gold in Transvaal. Handelspolitische Betrachtungen auf Grund eigener Beobachtungen. Leipzig, W. Fiedler. 89 S. Pr. 1 M.

Panaotović, Jovan P., Dr., Berlin: Chemisches Hilfsbuch. Atomgewichte und deren Multipla, Umrechnungsfactoren und maassanalytische Constanten. Berlin, Ferd. Dümmler. 1900. 69 S. Pr. 2 M.

Prosser, Charles S.: Gas-Well Sections in the Upper Mohawk Valley and Central New York. The American Geologist Vol. XXV, No. 3. 32 S.

Quinet, C.: Carte générale des Gisements minières des régions du Nord, Pas de Calais, Nord, Belgique, Allemagne, à 200 mètres sous le niveau de la mer. Paris 1900. 4 feuilles in-fol. avec notice explicative. Pr. 28 M.

Reid, Harry Fielding: Qualities of good Road-Metals and the methods of testing them. Maryland Geological Survey 1899. Vol. 3, Part VI, S. 317—330 m. Taf. XXIX—XXXII.

v. Renauld, J.: Der Bergbau und die Hüttenindustrie von Oberschlesien 1884—1897. Stuttgart, Cotta. 416 S. m. 1 Karte u. graphischen Darstellungen. Pr. 9 M.

Renault, M. B., lauréat de l'Institut, membre de l'Académie royale de Belgique: Sur quelques microorganismes des combustibles fossiles. Bull. de la Soc. de l'ind. minér. St. Étienne. 1899. Tome XIII. 4. livr., S. 865—1170 m. 34 Fig. u. zahlreichen Taf.

Sandeman, John J.: The mineral resources of Tasmania. Transact. of the north of England Inst. of min. and mech. eng. Vol. XLIX, Part 1. Newcastle upon Tyne. 1899. S. 24—41 m. 6 Fig.

Scheinpflug, Th., u. M. Holler: Temperaturmessungen im Quecksilberbergwerk von Idria. Wien. Mit 1 Karte. Pr. 1,20 M.

Simon, M. A., ingénieur principal aux mines de Liévin: Note sur le prolongement du bassin houiller au sud de la concession de Liévin. Bull. de la Soc. de l'ind. minér. St. Étienne. 1899. Tome XIII. 3. livr. S. 777—792.

Slichter, Charles S.: Theoretical investigation of the motion of ground waters. U. S. Geological Survey. Nineteenth Annual Report, Part II, S. 295—384 m. Taf. XVII und Fig. 54—89.

Stavenhagen, W.: Die geschichtliche Entwickelung des österreichisch-ungarischen Militair-Kartenwesens. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. Bd. XXXIV, 1899, No. 6. S. 425—445.

Stokes, H. G.: The ore-deposits of the Silver Spur Mine and Neighbourhood, Texas, Queensland. Transact. of the north of England Inst. of min. and mech. eng. Vol. XLVIII, Part 6. Newcastle upon Tyne. 1899. S. 126—135 m. Taf. 6 u. 7.

Strahan, A.: Geology of the South Wales Coal-field. Part I: The country around Newport. London, Mem. Geol. Surv. 1900. Pr. 2,20 M.

Suess, Franz E., Dr.: Eine Bemerkung über die Einwirkung des Erdbebens von Lissabon auf die Thermalquellen von Teplitz. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. Wien 1900, No. 2. S. 55—63.

Turner, H. W.: Replacement ore deposits in the Sierra Nevada. Journ. Geol. Vol. VII, No. 4. S. 389—400 m. Taf. V.

Turner, H. W. und F. L. Ransome: Description of the Sonora Quadrangle. Geol. atlas of the U. S., Sonora folio, California. 1 : 125 000. Folio 41. Washington, D. C. 1897.

Uhlig, V.: Abwehrende Bemerkungen zu R. Zuber's „Stratigraphie der karpathischen Formationen". Verhandlg. der k. k. geol. Reichsanst. 1900, No. 2 S. 37—55.

Vaïsse, M.: Les richesses minérales du département de l'Aveyron. Soc. de l'ind. minérale, Comptes rendus mensuels, Mars 1900. S. 25.

Volk, Georg: Der Odenwald und seine Nachbargebiete. Eine Landes- und Volkskunde. Hobbing & Büchle, Stuttgart, 1900. 439 S. m. 100 Bildern u. Skizzen, 2 statistisch. Kärtchen, 1 geol. u. 1 topograph. Karte des Odenwaldes. Pr. geb. 12 M.

Watt, J. A.: Report on the Wyalong Goldfield. Geol. Survey of New South Wales. Mineral Resources. No. 5. 1899. 40 S. m. 1 Taf.

Weisbach, Albin, Dr., Prof., Geh. Bergrath, Freiberg: Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äusserer Kennzeichen. 5. Auflage. Leipzig, Arthur Felix. 1900. 106 S. Pr. 2,60 M.

Wetzke, Th.: Die Gellivara-Erze. Mitth. d. geograph. Ges. u. d. naturhist. Mus. Lübeck. 1899. S. 48—61.

Woodman, J. E.: Studies in the goldbearing slates of Nova Scotia. Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. 28. No. 15. 1899. S. 375—407. 3 Taf.

Zeiller, R., Ingénieur en Chef des mines, Professeur à l'école nationale supérieure des mines: Éléments de Paléobotanique. Paris, Georges Carré et C. Naud. 241 S. mit 210 Fig. Pr. 16 M.

Zuber, R.: Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. I. Allgem. Theil.

1. Heft. Stratigraphie der karpathischen Formationen. Lemberg 1899. Besprechung von C. M. Paul. Verhandl. d. geol. R.-A. 1899. No. 17 u. 18. S. 433—443. (Vergl. d. Z. 1899 S. 427.)

Notizen.

Nickelproduction Canadas. Canada besitzt reiche Nickelerzlager. Dieselben wurden im Jahre 1883 bei dem Bau der Canadian Pacific in der Umgegend von Sudbury (Provinz Ontario, nördlich von der Georgian Bay) entdeckt; in anderen Gegenden des Dominions scheinen bisher nennenswerthe Nickelfunde nicht gemacht worden zu sein; jedenfalls beschränkt sich die canadische Nickelgewinnung auf den gedachten District der Provinz Ontario. Dort allerdings sind die Nickelbestände reich genug, und im Laufe des letzten Jahrzehnts hat der Bergbau auf Nickelerz eine grosse Bedeutung erlangt. Nach den amtlichen Erhebungen hat Canadas Production in den Jahren 1892 bis 1898 betragen:

Kalenderjahr	Förderung von Nickelerzen	Zur Schmelzung gelangte Nickelerze	Mengen des Nickels in den zur Schmelzung gelangten Nickelerzen (nach Schätzung)	
	engl. Tons	engl. Tons	engl. Pfund	dz. à 100 kg
1892	72 300	61 900	2 414 000	10 947
1893	64 000	63 900	3 983 000	18 062
1894	112 000	87 900	4 907 000	22 253
1895	75 400	86 500	3 889 000	17 636
1896	109 100	73 500	3 397 000	15 405
1897	93 200	96 100	3 998 000	18 130
1898	123 900	121 900	5 518 000	25 024

Der durchschnittliche Nickelgehalt der canadischen Nickelerze wird auf 2,25 Proc. angegeben. Indessen lässt sich das Nickel nicht unmittelbar aus denselben ausscheiden; vielmehr hat der Gewinnung des Nickels ein Concentrationsschmelzen der Erze voraufzugehen, dessen Ergebniss das sogenannte coper-nickel-matte ist, welches durchschnittlich 14,14 Proc. Nickel, 26,91 Proc. Kupfer, 26,95 Proc. Schwefel, 31,34 Proc. Eisen und den Bruchtheil eines Proc. Cobalt enthält.

Die Bedeutung der canadischen Production für den Weltmarkt erhellt, wenn man in Betracht zieht, dass für das letzte Jahrzehnt die Nickel-Production und Consumtion der Welt auf durchschnittlich 40 000 bis 50 000 Doppelcentner im Jahre geschätzt wird. Zu dieser Gesammtmenge würden die canadischen Nickelminen nach der obigen Tabelle (letzte Spalte) 30 bis 40 Proc. beitragen. Der Rest von 60 bis 70 Proc. wird canadischen Behauptungen zufolge fast ganz von den Garnierit-Minen in Neu-Caledonien geliefert, neben denen alle sonstigen Nickelminen von verschwindender Bedeutung sind. Der Nickelmarkt wird daher von Canada und Neu-Caledonien kontrollirt. Es wird geschätzt, dass die bisher entdeckten Nickellager des Sudbury-Distrikts zusammen etwa 600 bis 700 Millionen Tonnen Nickelerz enthalten. Vergl. d. Z. 1893 S. 128, 130, 257, 265; 1894 S. 66, 395; 1896 S. 203; 1898 S. 320.

Grossbritanniens Eisenerz- und Petroleumeinfuhr und Kohlenausfuhr in 1899. Während des genannten Jahres wurden 7 055 178 long tons Eisenerz nach Grossbritannien eingeführt. Davon stammten 6 186 022 aus Spanien. Im Jahre 1898 waren die betreffenden Zahlen 5 468 396 bezw. 4 684 333. Die Einfuhr nahm also um 29 Proc., und zwar die aus Spanien um 1 501 689 und aus den übrigen Ländern um 85 093 long tons zu. Vergl. d. Z. 1899 S. 439.

Die Petroleumeinfuhr betrug in Gallonen (à 4,543 Ltr.):

	1899	1898
aus den Verein. Staaten	166 194 455	171 561 363
aus Russland	69 590 286	40 012 011
aus den übrigen Ländern	4 137 940	1 676 165
	239 922 681	219 249 539

Aus den Ver. Staaten stammten also 69,3 Proc. gegen 78,3 im Vorjahr.

Die Brennmaterialausfuhr Grossbritanniens (Kohle, Koks, Briketts) erreichte im Jahr 1899 43 108 568 long tons gegen 36 562 796 im Jahr 1898; sie wuchs also um 17,9 Proc. Hierzu kommen noch 12 226 801 Tonnen Kohle für britische Dampfschiffe. Vergl. d. Z. 1898 S. 374.

Schwefelproduction Siciliens. In den letzten 5 Jahren producirten die sicilischen Schwefelgruben folgende Mengen:

	Production	Verladungen in den Seehäfen
	t	t
1895	352 908	364 417
1896	379 628	406 630
1897	443 428	427 823
1898	465 021	462 392
1899	521 984	493 622
zusammen	2 162 969	2 154 884

Von dem exportirten Schwefel nehmen die Vereinigten Staaten weitaus die grösste Menge auf, wo er, wie überall, wohl immer weniger zur Darstellung der Schwefelsäure, dagegen in steigendem Grade in Cellulose- und Papierfabriken Verwendung findet. Vergl. d. Z. 1898 S. 270 u. 374 und 1899 S. 28.

Eisenstein-Production im Siegerlande im Jahre 1899. Folgende Angaben entnehmen wir dem Jahres-Bericht des Vereins für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein für 1899.

Der Gesammtabsatz (Rost- in Rohspath umgerechnet: 100 : 130) betrug 1 722 449 t. Davon entfallen auf Selbstverbrauch 506 568 t = 29,5 Proc. des Gesammtabsatzes.

Versand: 1 215 881 t.

Von diesem Versand blieben im Siegerlande:

Braun- und Glanzeisenstein .	32 568	t
Rohspath	477 801	-
Rost	356 165	-
Sa.	866 534	t
oder auf Rohspath umgerechnet	973 383	t

und gingen nach Westfalen:

Braun- und Glanzeisenstein .	92 856	t
Rohspath	26 277	-
Rost	484 564	-
Sa.	603 697	t
oder auf Rohspath umgerechnet	749 066	t

Die Vereinsgruben förderten im Einzelnen:

	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspath t	Rostspath t	Summe (Rost- in Rohspath umgerechnet) t
Alte Dreisbach	—	67	22 608	29 457
Apfelbaumer-Zug	—	—	25 037	32 549
Arbacher Einigkeit	—	139	7 470	9 851
Ausflucht	—	889	—	889
Bollnbach	2 051	73 785	11 002	90 139
Brüderbund	—	27 053	17 705	50 068
Concordia	5 164	10	6 603	13 758
Einigkeit	—	1 831	14 379	20 522
Eisengarten	—	1 194	—	1 194
Eisenzecherzug	1 362	89 656	102 238	223 927
Eiserner Union	247	9 739	—	9 986
Eisernhardter Tiefbau	—	12 438	15 781	32 953
Freiergrunder Bergwerks-Verein	—	8	962	1 242
Friedrich	2 554	563	13 773	21 022
Gilberg	—	8 617	12 928	25 423
Grimberg	—	13 907	13 931	32 015
Glaskopf	—	1 089	7 213	10 468
Heinrichsglück	—	60	7 540	9 862
Hochacht	11 808	788	2 831	16 276
Hollertszug	664	9 165	20 701	36 742
Honigsmund-Hamberg	315	1 480	49 695	66 398
Krupp'sche Gruben	92 960	6 399	138 006	278 765
Lohmannsfeld und Peterszeche	—	1 830	3 058	5 805
Martini	147	820	—	967
Neue Haardt	5 718	31 446	—	37 164
Neue Hoffnung	312	379	—	691
Ohligerzug	47	2	—	49
Pfannenberger Einigkeit	—	35 028	35 899	81 697
Prinz Friedrich	—	69	2 710	3 592
Salome	—	130	4 047	5 132
San Fernando	—	3 022	14 096	21 346
Stahlert	336	134	26 060	33 348
Storch und Schöneberg	778	136 293	145 638	326 400
Thalsbach	—	5 729	—	5 729
Weingarten	—	468	—	468
Wissener Bergwerke und Hütten	—	21 471	84 963	131 922
Zufällig Glück	—	7 779	32 567	50 116
	124 463	503 201	839 441	1 718 932
Von dem Verein nicht angehörenden Gruben wurden gefördert	4 442	12 784	9 418	29 469

Die Preise stellten sich im verflossenen Jahr für 10 t wie folgt:

	1., 2. und 3. Vierteljahr	4. Vierteljahr
Für Rohspath	101—110	104—113
- Rostspath	140—155	145—160
- Brauneisenstein	111—120	115—120
- Glanzeisenstein	145	150

Bergwerks- und Hüttenindustrie in den Provinzen Hennegau, Lüttich und Namur im Jahre 1898.

Hennegau.

Bergwerke. Kohle. Es waren 63 Kohlengruben in Betrieb. Ihre Förderung betrug 15861160 t und übertraf damit die Förderung des Jahres 1896, das bisher die grösste Ziffer ergeben hatte (15 491 320 t), noch um 369 840 t. Gegen das Jahr 1897 war die Förderung um 438 360 t oder um fast 3 Proc. grösser.

Auf Sorten vertheilt, betrug die Förderung im Jahre 1898:

Kohle mit langer Flamme	3 399 650 t
Fette oder Kokskohle	2 528 880 -
Halbfette Kohle	7 108 840 -
Kohle mit kurzer Flamme	2 794 190 t
Magerkohle	29 600 -

Die Verkaufspreise betrugen im Durchschnitt für eine Tonne:

	1897	1898
Kohle mit langer Flamme	10,51	11,19 Frcs.
Fette oder Kokskohle	10,34	11,16 -
Halbfette Kohle	10,55	11,31 -
Kohle mit kurzer Flamme	8,85	9,68 -
Magerkohle	9,93	9,35 -
für alle Sorten durchschnittlich	10,20	10,97 Frcs.

Der Gesammtwerth der Förderung betrug 173986200 Frcs. und überstieg damit den Gesammtwerth der Förderung im Vorjahre (157376100 Frcs.) um 16 610 100 Frcs.

Von dem durchschnittlichen Verkaufspreise sind 55,9 Proc. auf die Arbeitslöhne, 35,3 Proc. auf die sonstigen Herstellungskosten und 8,8 Proc. auf den Reingewinn zu rechnen.

Die Vorräthe betrugen 334 495 t am Ende des Jahres 1897 und 380 225 t am Ende des Jahres 1898. Der Verbrauch im Haushalt war wegen des milden Winters gering, aber der Verbrauch der Metall- und Glashütten allein in der Provinz

Hennegau und die Ausfuhr haben in solchem Maasse (je um mehr als 100 000 t) zugenommen, dass die Vorräthe nur um 45 730 t gewachsen sind, während die Erzeugung 438 360 t mehr als im Vorjahre betrug.

Durch Vereinigung ist die Zahl der Concessionen von 101 auf 99, die der im Betriebe befindlichen Kohlengruben von 65 auf 63 zurückgegangen. Die Ausbeutefläche beträgt wie im Vorjahre 88 366 ha. An mehreren Stellen finden Neubohrungen und Erhebungen statt, um eine weitere Ausnutzung der Concessionen zu versuchen. (Vergl. d. Z. 1898 S. 119, 1899 S. 31.)

Die mittlere Schachttiefe betrug 479 m, die grösste Tiefe (im Becken von Mons) 1150 m.

Koks. Die im Betriebe befindlichen 32 Fabriken (im Vorjahre 35) beschäftigten 1896 Arbeiter (gegen 1958 im Jahre 1897) und lieferten bei einem Verbrauch von 2 164 490 t Kohle (im Vorjahre 2 202 130 t) 1 597 770 t Koks (im Vorjahre 1 651 650 t) im Werthe von 29 425 400 Frcs. (gegen 27 860 600 Frcs. im Jahre 1897). Der Werth der t betrug 18,42 Frcs. gegen 16,87 Frcs. im Vorjahre, die Ausglühung 74 Proc. (gegen 75 Proc. im Jahre 1897).

In Folge des Widerstandes der Metallfabrikanten sind die Preise für 1899 gefallen. Die Hochöfen haben 55 150 t (10 Proc.) Koks weniger als im Vorjahre verbraucht, und die Ausfuhr nahm in der ersten Hälfte des Jahres 1898 ab, ist aber seitdem in der Zunahme begriffen.

Presskohle. Die Zahl der Presskohlefabriken betrug wie im Vorjahre 25. Sie beschäftigten 1017 Arbeiter (1897 1033) und lieferten bei einem Kohlenverbrauch von 1 015 610 t (1897 932 150 t) 1 119 180 t Presskohle (1897 1 030 330 t) im Gesammtwerthe von 15 002 200 Frcs. (1897 12 889 000 Frcs.). Der mittlere Verkaufswerth betrug für die Tonne 13,40 Frcs. gegen 12,51 Frcs. im Vorjahre und ist noch im Steigen begriffen. Die Gesammtlage ist günstig, die Ausfuhr nimmt andauernd zu.

Ausfuhr von Brennstoffen. Die Ausfuhr hat überall zugenommen und stellte sich im Vergleiche zum Vorjahre, wie folgt:

Es wurden ausgeführt in Tonnen:

nach:	Kohle		Koks		Presskohle	
	1897	1898	1897	1898	1897	1898
Frankreich	2 297 660	2 593 540	500 840	614 060	202 840	230 240
Luxemburg	37 640	38 835	144 070	103 540	8 550	6 160
der Schweiz und Italien	63 510	43 620	120	780	61 280	29 180
Deutschland	115 400	150 565	59 110	20 330	20 930	11 420
davon: *nach Elsass-Lothringen*	*74 200*	*101 850*	*1 820*	—	*20 450*	*10 300*
den Niederlanden	76 390	69 080	2 810	740	40 070	30 780
Dänemark	—	—	—	—	850	650
überseeischen Ländern und zum Dampferverbrauch	217 030	252 820	1 200	4 250	275 900	381 630
zusammen	2 807 630	3 148 460	708 150	743 700	610 420	690 060

Die Zunahme der Ausfuhr gegen 1897 betrug hiernach bei:

Kohle	340 830 t	oder 12 Proc.
Koks	35 550 -	- 5 -
Presskohle	79 640 -	- 13 -

Erzgruben. Die 5 concessionirten Erzgruben mit einem Flächenraum von 3809 ha sind nach wie vor ausser Betrieb gewesen.

Steinbrüche. In den 486 (1897 500) im Betriebe gewesenen Steinbrüchen, in denen 15 983 Arbeiter (1897 15 185) beschäftigt waren, wurden im Jahre 1898 gewonnen:

		Menge	Werth: Frcs.
Hausteine	cbm	102 440	9 992 250
Kalk, Bruchsteine, Steinschlag	-	1 775 810	7 341 250
Pflastersteine	Stück	39 343 500	3 435 350
Platten und Fliesen	qm	117 135	638 250
Marmor	cbm	4 430	828 500
Kalkzuschlag	-	115 400	253 900
Weisse Kreide	-	220 400	591 050
Phosphorsaure Kreide	t	224 440	1 789 400
Phosphorsaurer Kalk	-	26 400	300 300
Schwefelsaurer Baryt	-	21 700	151 900
Plastischer Thon	-	89 030	454 200
Kiesel für Steingutwaaren	cbm	14 700	66 750
Sand	-	96 495	243 400
Gesammtwerth im Jahre 1898			26 086 500
- - - 1897			24 546 800
im Jahre 1898 mehr			1 539 700

Hüttenindustrie. Hochöfen. Auf den 10 Gusswerken mit 19 Hochöfen (1897 20) waren 15 Hochöfen (1897 16) im Betriebe. Die Gesammtzahl der Arbeitstage ist in Folge der Ausserbetriebsetzung von 2 Hochöfen von alter Bauart von 5581 auf 4847 herabgegangen. Die tägliche Durchschnittsleistung eines jeden Hochofens stieg von 81 auf 83 t. Trotzdem war die Gesammterzeugung von Gusseisen um 48 220 t oder 10,7 Proc. geringer als im Vorjahre; sie betrug nur 403 840 t gegen 452 060 t im Jahre 1897. Die Abnahme trifft ausschliesslich die Erzeugung von Frischerei-Roheisen (67 170 t), während die Erzeugung von Gusseisen für die Bereitung von Thomasstahl um 18 950 t gestiegen ist. Giesserei-Roheisen und Gusseisen für die Bereitung von Bessemerstahl wurden ebenso wie im Vorjahre überhaupt nicht hergestellt.

Der Bedarf an Koks (487 010 t) wurde ausschliesslich aus Belgien gedeckt; die Erze (926 420 t) wurden jedoch zum grössten Theil aus dem Auslande bezogeu, aus Belgien stammten, wie früher, nur 7,4 Proc.

Die Erzeugung betrug 403 840 t (1897 452 060 t) im Werthe von 23 493 900 Frcs. (1897 25 539 800 Frcs.).

Gegen Ende 1898 wurde das Gusseisen knapp, und die Preise zogen an. Die Einfuhr stieg im im Jahre 1898 um 29 000 t, die Ausfuhr um 6000 t. Die Abnahme der Erzeugung betrug 48 220 t. Die Einfuhr aus Grossbritannien und den Vereinigten

Staaten von Amerika, die im Jahre 1897 beträchtlich zugenommen hatte, liess nach, und die Einfuhr aus Frankreich und Luxemburg gewann wieder ihre alte Ausdehnung.

Lüttich.

Kohlengruben. In Betrieb waren im Jahre 1898 40 Gruben, welche 5 653 515 t Kohle förderten, 117 449 t mehr als im Vorjahre. Hiervon waren magere Kohle 727 215 t gegen 705 000 t im Jahre 1897, halbfette Kohle 2 682 595 t gegen 2 658 406 t im Jahre 1897, fette Kohle 2 243 705 t gegen 2 172 660 t im Jahre 1897. Der Werth der gewonnenen Kohle betrug 63 389 880 Frcs., mithin 4 750 080 Frcs. mehr als im Jahre 1897. Die Betriebskosten der 40 Gruben beliefen sich auf 55 568 280 Frcs., wovon 34 095 330 Frcs. für Arbeitslöhne verausgabt wurden. Der Selbstkostenpreis für eine Tonne Kohle stieg gegen das Vorjahr von 9,37 auf 9,83 Frcs. und der Gesammtgewinn von 6 784 950 auf 7 821 600 Frcs.

Beschäftigt wurden in sämmtlichen Kohlengruben 30 239 Arbeiter und 1014 Pferde.

Aus der geförderten Kohle wurden 563 392 t Koks im Werthe von 11 094 550 Frcs. und 161 814 t Presskohle im Werthe von 2 188 600 Frcs. hergestellt.

Die Ausfuhr von der in der Provinz Lüttich geförderten Kohle betrug 1 269 210 t, d. h. 22,4 Proc. der Gesammterzeugung.

Hiervon gingen nach:

	Kohle	Koks	Presskohle
Frankreich	463 817	18 589	6 801
Deutschland und Luxemburg	325 300	21 976	51 376
den Niederlanden	181 720	13 750	2 950
der Schweiz und Italien	71 250	23 680	60
überseeischen Häfen und auf Oceandampfschiffe	53 750	18 927	—

Erzgruben. In 7 Gruben wurden gewonnen:

	Tonnen	Werth: Frcs.
Eisen	27 750	259 300
Blei	105	17 020
Zink	4 125	256 250
Blende	7 350	491 310
Eisenkies	145	870
Braunstein	12 540	156 600

Der Gesammtwerth der Erzförderung betrug also 1 181 350 Frcs. Beschäftigt wurden in den Erzgruben 638 Personen, wovon 400 unter der Erde und 238 über der Erde arbeiteten.

Steinbrüche. In Betrieb waren 352 Steinbrüche, welche 7720 Arbeiter und 270 Pferde beschäftigten. Der Werth der gebrochenen Steine betrug 9 638 930 Frcs.

Hochöfen. In Betrieb waren 15 Hochöfen, welche 1639 Arbeiter mit einem Durchschnittslohn von 2,97 Frcs. beschäftigten. Es wurden erzeugt:

	Tonnen	Werth: Frcs.
Roher Guss	28 515	1 632 750
Manganeisen	6 259	544 800
Guss für Bessemer Stahl	173 085	11 216 900
- - Thomas -	185 821	11 494 800
zusammen	—	24 889 250

Zu der Eisenbereitung in der Provinz Lüttich wurden an Erzen verbraucht in Tonnen:

aus:	1897	1898
Luxemburg	308 867	286 506
Spanien	271 737	269 957
Belgien	131 742	109 921
Deutschland	17 897	64 195
Frankreich	34 598	45 280
Schweden und Norwegen	25 476	33 111
Algerien	6 525	11 871
Griechenland	7 320	8 109
überseeischen Ländern	60 308	36 176

Bleigiessereien. Erzeugt wurden in 2 Werken, welche 644 Arbeiter mit einem Durchschnittslohn von 3,03 Frcs. beschäftigten:

15 110 t Blei im Werthe von 4 895 000 Frcs.
31 417 kg Silber - - - 3 084 500 -

Hierzu wurden 548 t belgische und 17 261 t ausländische Erze verbraucht.

Zinkgiessereien und Zinkverarbeitung. Erzeugt wurden in 10 Werken, welche 5087 Arbeiter mit einem Durchschnittslohn von 3,58 Frcs. beschäftigten, 107 406 t Rohzink im Werthe von 53 229 300 Frcs.

Von Erzen für diese Fabrikation kamen in Tonnen:

aus:	1897	1898
Italien	71 591	65 190
Frankreich	43 575	45 251
Spanien und Portugal	23 343	33 589
Schweden und Norwegen	33 887	32 623
Algier und Tunis	23 622	19 723
Deutschland	23 814	15 239
Griechenland	12 507	13 462
Australien	7 008	12 287
Türkei, Oesterreich-Ungarn, Russland und Amerika	6 059	11 202
Grossbritannien	4 610	5 737
Belgien	14 636	22 094

Namur.

Bergwerke. Kohle. In Folge der Vereinigung zweier Kohlenwerke ist die Zahl der Concessionen von 38 auf 37 herabgegangen; die Förderfläche hat sich durch die Abtretung von 85 ha an ein Kohlenwerk im Hennegau auf 12 235 ha verringert. Im Betriebe waren ebenso wie im Vorjahre nur 10 Concessionen, doch besteht die Hoffnung, in diesem Jahre eine weitere Concession wieder in Thätigkeit zu setzen. Es wurden 573 660 t Kohle im Werthe von 5 517 800 Frcs. zu Tage gefördert, also 40 080 t im Werthe von 861 600 Frcs. mehr als im Jahre 1897. Der Verkaufspreis hat sich gegen 1897 für die Tonne im Durchschnitt von 8,73 auf 9,62 Frcs., also um etwa 10 Proc., und der Selbstkostenpreis von 8,82 auf 9,58 Frcs., also um 8½ Proc., erhöht. Von der Erhöhung des Selbstkostenpreises um 0,76 Frcs. entfallen 0,49 Frcs. auf die Erhöhung der Löhne und 0,27 Frcs. auf die Erhöhung der übrigen Kosten. Die Arbeitslöhne machen 63¼ Proc., die übrigen Kosten 36¾ Proc. des Selbstkostenpreises im Jahre 1898 aus.

Verkauft wurden: 1898 531 380 t, 1897 521 235 t, 1896 462 310 t Kohle.

Der grosse Unterschied zwischen 1897 und 1896 war auf den grossen Vorrath am Ende des Jahres 1896 und auf den Aufschwung der Kohlenindustrie im Jahre 1897 zurückzuführen. Die geringe Zunahme des Verkaufes im Jahre 1898 ist

dadurch zu erklären, dass in der Provinz Namur ausschliesslich Magerkohle zu Tage gefördert wird, die hauptsächlich im Haushalt Verwendung findet, und dass die Nachfrage nach dieser bei der ungewöhnlich milden Witterung der beiden letzten Winter nur gering war.

Die mittlere Schachttiefe betrug 311 m gegen 285 m im Jahre 1897; die grösste Tiefe wurde bei 540 m erreicht.

Bei der günstigen allgemeinen Lage der Kohlenindustrie und bei den jetzigen Preisen wird an die Wiederaufnahme des Betriebes in einigen bisher stillliegenden Kohlenwerken und an die Vergrösserung und Verbesserung der Anlagen gedacht. (Vergl. d. Z. 1896 S. 370.)

Presskohle. 3 Fabriken mit 9 Pressen (von denen eine unthätig war) und 49 Arbeitern verbrauchten 64 330 t Kohle und lieferten 70 990 t Presskohle (23 870 t mehr als 1897) im Werthe von 913 800 Frcs. (324 200 Frcs. mehr als 1897). Der Durchschnittswerth der Tonne betrug 12,87 Frcs. (gegen 12,51 Frcs. im Vorjahre).

Ausfuhr von Brennmaterialien. Es wurden ausgeführt:

nach:	Kohle Tonnen	Presskohle Tonnen
Frankreich	120 385	15 170
Luxemburg	100	—
den Niederlanden	4 025	3 855
Deutschland	8 920	3 645
der Schweiz	5 770	—
überseeischen Ländern	—	9 230
zusammen	139 200	31 900

Die Mehrausfuhr betrug gegen das Jahr 1897:

an Steinkohle . . . . . 775 t
an Presskohle . . . . . 8 650 -

Die Gesammtausfuhr betrug 29,3 Proc. der Erzeugung.

Erzgruben. Die 45 Concessionen für die Ausbeutung von Blei, Zink, Schwefelkies (29) und Eisenerz (16) mit einer Ausdehnung von 28 547 ha waren sämmtlich ausser Betrieb. Oberflächliche Nachgrabungen auf einem Gebiete von 426 ha haben in einer 7 bis 8 m tiefen Kalksteinschicht einige schöne Proben von reichem Galmei und von Bleiglanzkrystallen zu Tage gefördert. Die Untersuchungen werden fortgesetzt, um zu sehen, ob sich die Ausbeutung lohnt. An einigen anderen Stellen wird nach Bleierzen gesucht.

Die freie Eisenerzförderung wurde an fünf Stellen betrieben. An vier davon, wo die Förderung ganz unbedeutend war, ist die Arbeit bereits eingestellt worden; an der fünften (in Vezin) wird sie ebenfalls bald eingestellt werden. Die Förderung betrug 40 650 t im Werthe von 321 900 Frcs., d. i. 8250 t im Werthe von 62 550 Frcs. weniger als im Vorjahre. Der Durchschnittswerth der Tonne beträgt 7,92 Frcs. Es wurden 284 Arbeiter mit einem durchschnittlichen Tagelohn von 2,66 Frcs. beschäftigt. Dem Werthe der Gesammtförderung von 321 900 Frcs. stehen Gesammtausgaben von 337 200 Frcs. gegenüber. Hiervon entfallen 228 700 Frcs. auf Arbeitslöhne und 108 500 Frcs. auf die sonstigen Unkosten.

In den letzten zehn Jahren stellte sich die Förderung, wie folgt:

Jahr	Förderung von Roherz Tonnen	Werth Frcs.	Durchschnittspreis für die Tonne Frcs.
1889	50 255	470 167	9,36
1890	45 978	428 683	9,32
1891	49 299	436 151	8,85
1892	54 468	461 368	8,47
1893	53 404	424 082	7,94
1894	43 455	347 640	8,00
1895	44 100	350 900	7,96
1896	36 500	292 000	8,00
1897	48 900	384 450	7,86
1898	40 650	321 900	7,92

Steinbrüche. Die Ausbeutung der zahlreichen, noch längst nicht erschöpften Steinbrüche hat einen erheblichen Aufschwung genommen. Die statistischen Angaben darüber aus jedem einzelnen Jahre sind, für sich allein betrachtet, nicht ganz zuverlässig. Ein Vergleich mit dem Vorjahre ergiebt folgendes Bild:

Gattung		1898 Menge	Werth: Frcs.
Hausteine	cbm	20 890	2 021 350
Kalk, Bruchsteine, Steinschlag	-	639 200	3 328 300
Pflastersteine	Stück	11 774 000	942 750
Platten und Fliesen	qm	41 200	99 100
Marmor	cbm	11 970	1 878 200
Schiefer	Stück	4 662 000	148 200
Feldsteine (Feldspath)	t	800	6 400
Plastischer Thon	-	180 650	1 454 800
Sand	cbm	50 600	186 400
Kiesel	-	7 450	21 750
Ocker	t	290	5 900
Dolomit	-	28 000	48 100
zusammen			10 141 250

Der Gesammtwerth der Ausbeutung ist um 10,7 Proc. grösser als im Vorjahre. Die Zahl der Arbeiter belief sich auf 6601 oder 476 mehr als im Vorjahre.

Hüttenindustrie. Hochöfen, Stahl- und Eisenhütten. Das einzige in der Provinz vorhandene Hochofenwerk war nicht im Betriebe und geht überhaupt ein. Von den 4 in Thätigkeit gesetzten kleinen Hütten bearbeiteten drei ausschliesslich Eisen und nur eine Eisen und Stahl. Die Bearbeitung fand nicht durch Walzwerke, sondern nur durch kleine Hämmer statt, die hauptsächlich durch hydraulische Kraft, zum Theil auch durch Dampfmaschinen bewegt wurden. Die Zahl der Arbeiter betrug 124.

Die Erzeugung belief sich auf:

513 t gehämmertes Eisen i. W. v. 115 300 Frcs.
und 155 - gehämmerten Stahl - - - 90 000 -
zus. 668 t im Werthe von . . . . 205 300 Frcs.

Der Kohlenverbrauch betrug 2095 t.

(Handelsberichte über das In- und Ausland Serie I No. 7. Sonderabdruck aus dem vom Reichsamt des Innern herausgegebenen Deutschen Handelsarchiv.)

Die in solchem Umfang noch nicht dagewesene Kohlennoth regt auch in **England neue Kohlenbergwerksunternehmungen** und Erweiterung der vorhandenen an. Engineering berichtet, dass die durch Brand November 1898 zum Stillstand ge-

kommene Hamstead Colliery bei Birmingham, täglich 1200—1400 t fördernd, wieder in Betrieb genommen worden ist. Die Sandwell Bark Colliery wird durch im Absinken begriffene Schächte die Förderung vergrössern. Auf der Straffordshire-Seite des Bezirks ist die Rough Hay Colliery Co. gebildet worden zum Zwecke der Inbetriebsetzung einiger in schlechten Zeiten zum Erliegen gekommener Gruben. Man hofft in wenigen Wochen Kohle auf den Markt bringen zu können. In dem bisher am wenigsten erschlossenen Kohlenfelde Grossbritanniens, dem in Warwickshire, werden vier Schächte noch im laufenden Jahre zur Förderung gelangen. Vergl. d. Z. 1899 S. 304. *A. M.*

Steinkohlenein- und -ausfuhr der Vereinigten Staaten. Die Kohleneinfuhr in die Vereinigten Staaten stellt mit 1 393 640 short tons nur einen verschwindenden Theil der einheimischen Production dar, welche 244 581 275 tons erreichte. Sie vertheilte sich wie folgt in short tons:

	1899	1898
Aus Canada	1 003 818	837 858
Asien und Oceanien	159 648	207 958
Grossbritannien	125 812	111 426
Mexiko	103 014	112 061
Andere Länder	1 348	4 403
	1 393 640	1 273 706

Die Kohlenausfuhr ist viel grösser als die Einfuhr, obgleich sie auch nur 2,4 Proc. der gesammten Produktion ausmacht. Sie betrug

	1899	1898
Anthracit	1 707 796	1 350 948
bituminöse Kohle	4 044 354	3 152 457
	5 752 150	4 503 405

Kohlenproduction im Ural in den Jahren 1890 bis 1899. Die Kohlenproduction im Ural stellte sich in den letzten 10 Jahren wie folgt:

1890	15 200 000 Pud
1891	14 900 000
1892	15 400 000
1893	15 900 000
1894	17 000 000
1895	15 700 000
1896	20 000 000
1897	22 600 000
1898	20 100 000
1899	22 000 000

Die Entwickelung der Kohlenförderung im Ural muss demnach als eine auffällig schwache bezeichnet werden. Offenbar besteht die Ursache dieser Erscheinung darin, dass die am Westabhange des Gebirges gewonnene Kohle niedriger Qualität ist, während es auf dem Ostabhange an den nothwendigen Communicationsmitteln fehlt. („St. Petersburger Zeitung".) Vergl. d. Z. 1893 S. 33; 1897 S. 281.

Petroleumgewinnung in Japan. Schon von Alters her war die am Japanischen Meere gelegene Provinz Echigo dafür bekannt, dass ihre Gebirgsschichten reich an Petroleum wären (es befinden sich in anderen Theilen Japans gleichfalls Petroleumquellen, deren Production jedoch nicht erwähnenswerth ist). Eine Ausbeutung der dortigen Quellen fand indessen in früherer Zeit nicht statt, weil man für das Oel keine Verwendung hatte.

Erst geraume Zeit, nachdem mit der westlichen Civilisation auch Petroleumlampen Eingang in Japan gefunden hatten, erkannte man die Bedeutung des „schlechtriechenden Wassers", wie der Volksmund das Erdöl nannte, und nahm die Bearbeitung der Petroleumfelder auf.

Die Production soll im Jahre 1875 begonnen haben, in dem ca. 9000 hl Rohpetroleum gewonnen worden sind.

Im Verhältniss zum Reichthum der Quellen blieb die Ausbeute indessen bis zur jüngsten Zeit sehr zurück. Die langsame Entwickelung dürfte ihren Grund in der Capitalarmuth der Einwohner von Echigo und in deren Bestreben gehabt haben, fremde, d. h. nicht zu ihrer Provinz gehörige Capitalisten von der Theilnahme an ihren Unternehmungen auszuschliessen.

Neuerdings hat indessen der lebhaft entwickelte, japanische Unternehmungsgeist auch diesem Gebiete erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt. Es haben sich zwecks Ausbeutung der Quellen grössere Gesellschaften gebildet, die im Gegensatz zu früheren Unternehmungen dieser Art, auf solider Grundlage errichtet, einen guten Gewinn abwerfen. So befinden sich zur Zeit von dem Flächenraum, den die Petroleumfelder bedecken, ungefähr ein Viertel in Bearbeitung. Das gesammte Capital, das in Echigo angelegt ist, wird auf etwa 6½ Millionen Mark geschätzt. Die Röhren, durch welche das Oel zu den Raffinerien und weiter zu den Versandplätzen geleitet wird, haben bereits eine Länge von etwa 40 engl. Meilen.

Die Production im Jahre 1898, für welches noch keine officiellen statistischen Angaben vorliegen, wird auf reichlich eine halbe Million Hektoliter Rohpetroleum angegeben, aus denen etwa eine Viertelmillion Hektoliter raffinirtes Petroleum gewonnen worden sind.

Im Jahre 1898 betrug die Einfuhr von raffinirtem Petroleum, das in erster Linie aus den Vereinigten Staaten, dann aus Russland und zum kleineren Theile auch aus Sumatra kam, nach den japanischen Zolltabellen etwa 2 570 000 hl. Es ergiebt sich daraus, dass etwa 10 Proc. des japanischen Petroleumconsums durch inländische Production gedeckt werden. Dies Verhältniss dürfte sich im laufenden Jahre noch zu Gunsten des japanischen Oels verschieben, da, wie oben erwähnt, der grössere Theil der Petroleumfelder noch der Erschliessung harrt und deren Bearbeitung neuerdings von capitalkräftigen Gesellschaften unter Benutzung von Maschinen neuesten Systems in Angriff genommen wird. Nach Zeitungsnachrichten sind gerade in letzter Zeit wiederholt äusserst ergiebige Quellen aufgefunden und nutzbar gemacht.

Das japanische Product soll dem importirten an Qualität etwas nachstehen, doch ist anzunehmen, dass bei sorgfältigerer Raffinirung das japanische Oel mit dem fremden später auch in der Qualität concurriren kann.

Die Ausbeutung der Petroleumquellen wird mit der grössten Aufmerksamkeit verfolgt, da Petroleum jetzt in fast allen Häusern Japans als Beleuchtungsmittel Verwendung findet. Der Consum steigt von Tag zu Tag, und ist zu erwarten,

die Steigerung in absehbarer Zeit noch rapider l, da vor Kurzem die Verwendung als Heizel für Locomotiven und andere grössere Dampfchinen mehr und mehr in Aufnahme gekommen (Bericht des Kaiserlichen Generalconsuls in ohama.) Vergl. d. Z. 1899 S. 267.

Petroleumgewinnung in Niederländisch-ien. Petroleum (Erdöl) ist im niederländisch-schen Archipel sehr verbreitet und berufen, in Versorgung von Asien sowie Australien, denen fehlt, eine grosse Rolle zu spielen. Die an öl reichsten Inseln sind Borneo und Sumatra, zweiter Linie kommt Java. Die Tiefe der ölbohrlöcher beträgt 40—250 m, selten mehr. Brennöldestillaten werden 35—55 Proc. genen, in einzelnen Fällen 65 und 75 Proc., selten jedoch weniger als 35 Proc. Welche eutung Petroleum als Ausfuhrartikel bereits onnen und in welchem Umfang gleichzeitig das eimische Product im Consum der Bevölkerung Einfuhr aus dem Ausland, namentlich aus iland, verdrängt hat, lassen die folgenden Zahlen ien. Es betrugen in 1000 Litern:

	Einfuhr	Ausfuhr
1890	113 582	56
1891	110 128	46
1892	119 313	3 912
1893	160 380	11 037
1894	119 299	26 588
1895	102 596	36 330
1896	92 780	48 713
1897	101 949	163 529
1898	81 469	161 179

Was die ganz billigen, von den Javanen ge-ichten unreinen Brennöle anbelangt, so ist darin das Ausland die Concurrenz so gut wie aus-hlossen. Im Jahre 1897 soll Java 23,3 Lepan-Revier (Sumatra) 172,6 Millionen Liter nirtes Petroleum geliefert haben, und welche sichten die Petroleumindustrie in Ost-Borneo tei) hat, zeigt der Umstand, dass dort jetzt einer englischen Gesellschaft die grösste Raf-ie des Welt gebaut wird. Jedenfalls ist die oleumindustrie gegenwärtig die am weitesten rderte und bedeutendste bergmännische Industrie Niederländisch-Indien.

Der holländischen Regierung war das Vor-men von Petroleum auf verschiedenen Inseln t unbekannt, sie konnte aber zu einer Zeit, wo das Privatcapital noch nicht an Petroleum-rnehmen heranwagte, sich nicht zu grossen ernehmungen entschliessen und kam als Be-berin auf dem Petroleummarkte sehr spät. Industrie liegt hauptsächlich in Händen hollän-her Capitalisten, die auf diesem Gebiete sehr rnehmend waren. Sehr intensiv betheiligten auch englische Kreise, deren Hauptkräfte sich rdings darauf richteten, längs der Küste von west-, Süd- und Ostasien „Tanks“ einzurichten, die Dampfer mit billigem flüssigen Brenn-erial zu versehen (Shell Transport and Trading ipany Limited). Zur Zeit wird noch sehr viel i Erdöl gebohrt, mitunter aber ohne irgend-che genügende Vorstudien in Terrains, wo geo-sch die Möglichkeit nicht besteht, ergiebige assins zu erbohren.

Erdöl zwischen Elm und Asse auf dem Reitling und bei Hordorf im Braunschweigischen. Im Südosten der Stadt Braunschweig streicht ein ca. 2 1/2 Meilen langer und im grössten Querdurchmesser von Evesen und Lelm 1 1/2 Meilen breiter, isolirt gehobener und von Keuper umgebener Muschelkalkcomplex in südöstlicher Richtung. Ein westöstlich verlaufendes, in W bei Erkerode offenes und im O geschlossenes Querthal wird der Reitling genannt. In dieser Thalmulde, in welcher unter anderen die Ortschaften Elm und Asse liegen, kennt man schon seit Jahrhunderten Erdölquellen und Theer. Oel und Theer sammeln sich auf den Wassertümpeln und bilden in verhärtetem Zustande Asphalt. Man hat das Vorkommen auf 3 bis 4 Meilen Länge, in einer südöstlich streichenden Zone mit kleinen Schächten und Flachbohrungen verfolgt. Das Erdöl kommt in blauen, thonigsandigen Massen vor, welche dem mittleren und unteren schwarzen Jura angehören. Die Untersuchungen, welche Ende vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts und in den siebziger Jahren vorgenommen wurden, gingen bis 400 Fuss Tiefe und ergaben theilweise gute Resultate, und zwar war die Ausbeute im Sommer grösser als im Winter.

Nördlich vom Reitling, ca. 1 Meile westlich von Braunschweig finden sich Erdölspuren beim Dorfe Hordorf. Versuchsschächte von 42 Fuss Tiefe standen im schwarzen Liasthon und zeigten Oelzuflüsse.

Wichtiger als Erdöl waren hier die Baue auf Asphalt, der im Tagebau gewonnen wurde und zur Anlegung einer Asphaltfabrik führte, die aber später einging. Bohrungen in den achtziger Jahren wiesen neue Theer- und Asphaltlager nach.

Erdöl in Persien. H. Winklehner hat in der Oesterr. Ztschr. f. B.- u. H.-Wesen einen Aufsatz über Erdöl in Persien veröffentlicht, dem wir Folgendes entnehmen.

Man kennt Erdölvorkommen in Südpersien schon seit langer Zeit (vergl. d. Z. 1898 S. 431). In der Nähe der Stadt Schuschter findet man in einer heissen Quelle reichliche Spuren von Oel in sehr reinem Zustande. Man schöpft das an der Oberfläche schwimmende Erdöl ab und verkauft es als Brennöl, als welches es ohne jede Reinigung sehr gut verwendbar ist. Die tägliche Ausbeute beträgt 100 bis 150 l.

Bei Daliki, ungefähr 80 km von Buschir am Persischen Golf, befindet sich am Fusse eines Kalkhügels eine sehr starke, heisse Schwefelquelle, die aus einer mehrere Quadratmeter grossen höhlenartigen Oeffnung dem Kalkfelsen entströmt. An der Oberfläche der Quelle zeigen sich grosse Tropfen von Erdöl. In flachen Sammelreservoirs schöpft man das Oel ab. Es ist gelb und klar, hat einen angenehmen aromatischen Geruch und eine Dichte von 0,81. Das Productionsquantum dürfte hier täglich 80 bis 100 l betragen.

Der Kalkhügel gehört zu einer Gebirgskette, welche aus gelblichem Kalkmergel, Kalkstein und Gyps besteht und sehr gestörte Lagerungsverhältnisse zeigt. Ein Bohrloch in der Nähe der Quelle durchsank Schotter und Sand (bis 9 engl. Fuss), Kalkmergel (von 9 bis 47 Fuss), Kalk mit Hornstein und Gyps (bis 185 Fuss), Sandstein mit dickem Oel (bis 187 Fuss) und Kalk mit Bitumen

(bis 621 Fuss). Wenn man hierbei auch kein praktisch verwerthbares Resultat erhielt, so ist doch nicht ausgeschlossen, dass eine tiefere Bohrung zum Ziel führt.

In der Gegend von Minab in der Provinz Bender Abbas kommt Erdöl in einem Schichtencomplex vor, welcher hauptsächlich aus Kalk besteht. Auch hier bringen Schwefelquellen gelbes, aromatisch riechendes und gut brennendes Erdöl herauf.

Ein weiteres Erdölvorkommen liegt auf der Insel Kischim im Persischen Golf, ungefähr 4 km von der Meeresküste entfernt, in einem kleinen von Kalk- und Gypshügeln umfassten Thale, welches von dem grossen Salzlager von Namakdan ungefähr 15 km entfernt liegt. Auf Spalten im Kalk treten in dem Thale Schwefelquellen zu Tage, welche Erdöl an die Tagesoberfläche bringen.

Charakteristisch ist hier bei allen persischen Vorkommen die Verknüpfung des Erdöls mit Schwefelquellen. Vielleicht lässt sich das so erklären, dass die Quellen die erbohrten bitumenhaltigen Schichten durchströmen und dabei Erdöltheilchen losreissen.

Petroleumweltproduction im Jahre 1899. In dem genannten Jahre ist eine ganz bedeutende Productionszunahme zu verzeichnen, die aber mit einer bedeutenden Erhöhung des Preises verbunden war. Die Oelbrunnen im Lima-Distrikt in Amerika lassen bedeutend nach, so dass Pennsylvanien immer noch das relativ ergiebigste Gebiet ist. In Russland nimmt die Erdölindustrie sowohl in den Kaukasus-Ländern als auch auf der Halbinsel Apscheron von Jahr zu Jahr zu. Im Jahre 1899 hat die russische Oelgewinnung mit 90 Mill. dz. die amerikanische um 8,5 Mill. überholt.

Abänderungen des Minengesetzes in Rumänien. Der Domänenminister beantragte in der Kammer einige Abänderungen des Minengesetzes, und zwar soll für die Eigenthümer von Minen und Steinbrüchen der Grundzins auf 5 Proc. brutto erhöht und die dem Staate zukommende verhältnissmässige Taxe von 2 Proc. auf nur 1 Proc. herabgesetzt werden. Dies gilt für Privatbesitz. Für sein Besitzrecht wird der rumänische Staat einen Grundzins von 5 Proc. und als proportionelle Taxe 1 Proc. beziehen. Der Flächeninhalt des Exploitirungsterrains für Petroleum wird von 40 auf 100 Hektar erhöht. Auch sollen mehrere Betriebsgesellschaften vom Ministerium die Concession erhalten dürfen, gemeinsam je 5 Perimeter à 100 Hektar zu gruppiren. Die Einschreibegebühr soll künftighin 400 frs. betragen, und der Jahreszins pro Hektar soll auf 30 frs. erhöht werden. Jeder Concessionär ist verpflichtet, vor Unterfertigung des Vertrages eine Kaution in Höhe der Hälfte des Jahreszinses zu stellen. Die Kaution verfällt bei Betriebseinstellung dem Staate.

Bergbau in Bolivia. Der Zinnbergbau macht in Bolivia, besonders im Uyunidistrict, stetige Fortschritte, zumal bei den gegenwärtig hohen Preisen dieses Metalls. Man schätzt die Ausfuhr an Zinn für das Jahr 1899 auf 6000 bis 7000 t; im laufenden Jahre wird sie jedenfalls noch zunehmen. Nur die Schwierigkeiten des Transports verhindern eine noch schnellere Entwickelung des bolivianischen Zinnbergbaus. Vergl. d. Z. 1893 S. 81, 227, 394; 1894 S. 215, 366, 465; 1895 S. 153; 1898 S. 53, 126; 1899 S. 331, 339.

Obgleich Kupfer in verschiedenen Gegenden der Republik reichlich vorhanden ist, haben ebenfalls die Kosten des Transportes zur Meeresküste eine grössere Entwickelung der Gewinnung aufgehalten. Gegenwärtig werden jährlich etwa 3000 t Kupfer ausgeführt, hauptsächlich über den Hafen Mollendo in Peru nach Europa. Vergl. d. Z. 1895 S. 482; 1898 S. 393; 1899 S. 60, 409.

Antimon, Wismuth und Borax sind in grossen Mengen vorhanden, werden aber bis jetzt nur ganz wenig ausgeführt.

Ueber die Goldgewinnung liegen genaue Nachrichten nicht vor; in verschiedenen Gegenden sind indessen den Bergleuten reiche Alluvial- und Quarzlager bekannt. Einige von ihnen liegen allerdings in der Region des ewigen Schnees, so dass klimatische und andere physische Hindernisse dem Goldbergbau bis jetzt im Wege standen. Zur Zeit ist das gewonnene Gold meist das Ergebniss der von den Indianern betriebenen Wäschereien, da die Quarzadern bis jetzt noch nicht in Angriff genommen wurden wegen des Mangels an geeigneten Maschinen und sachverständigen Bergleuten zur Leitung derartiger Unternehmungen. Arbeiter für den Bergbau sind genug zu haben gegen einen Tagelohn von $1^1/_2$ bis zu 4 Bolivianos (1 Boliviano = 4,05 M.; 1898 Silberwerth 1,79 M.) je nach der Arbeitsleistung. (The Board of Trade Journal.) Vergl. 1899 S. 407.

Die Reihenfolge und Correlation der geologischen Formationen in Südafrika. Im Jahre 1896 wurde in der Cap-Colonie eine geologische Landesaufnahme angefangen und etwa ein Jahr später legte man auch in der Südafrikanischen Republik durch die Anstellung eines Staatsgeologen den Keim zu einer zukünftigen geologischen Landesuntersuchung. Die Directionen der beiden Institute sind übereingekommen, möglichst zusammenzuarbeiten, und haben deshalb beschlossen, auf den Karten, welche demnächst veröffentlicht werden sollen, die Formationen, deren Correlation in den beiden Gebieten als genügend sicher gestellt betrachtet werden darf, mit den gleichen Farben einzutragen. Hierdurch wird später die Herstellung einer geologischen Übersichtskarte von ganz Südafrika bedeutend erleichtert werden. Die seitens der betreffenden Aufnahmen bis jetzt publicirten Jahresberichte[1]), sowie eine gemeinschaftliche Reise, welche von den Directoren der beiden Institute im Laufe dieses Jahres in der Cap-Colonie und der Südafrikanischen Republik gemacht wurde, haben einige neue Thatsachen zu Tage gefördert und darauf bezügliche Ansichten begründet, welche

[1]) Man vergleiche: First Ann. Rep. of the Geol. Comm. 1896. Capetown 1897: Sec. Ann. Rep. of the Geol. Comm. 1897. Capetown 1898; Rapport van den Staatsgeoloog over het jaar 1897. Pretoria 1898; Rapport van den Staatsgeoloog over het jaar 1898. Pretoria 1899. — Von dem letztgenannten Jahresrapport ist eine deutsche Uebersetzung in Bearbeitung.

auch in weiteren Kreisen vielleicht einige Beachtung beanspruchen dürften.

Die untenstehende Tabelle giebt ein Bild von den jetzigen Kenntnissen der Schichtenfolge in der Cap-Colonie und in der südafrikanischen Colonie.

Alter	Cap-Colonie	Südafrikanische Republik:
Mittlerer Jura?	Uitenhage Formation	
	[1]) — — — — — — — —	
Lias?	Enon Formation	Lebombo Gesteine
	— — — — — — — — —	[2]) ————————
Karrou-System = Perm	Stormberg-Beds	Stormberg Schichten?
	Beaufort-, Dicynodon- oder Karroo-Beds	Beaufort-Schichten
	[3]) —·—·—·—·—·—	—·—·—·—·—·—
	Ecc-Beds und Dwyka-Conglomerat ?	Ecca-Schichten und Dwyka Conglomerat
Cap-System = Devon	Witteberg-Beds	Waterberg-Sandstein ?
		und rother Granit
	Bokkeveld-Beds	Pretoria Serie (Magaliesberg-Schichten)
		Dolomit-Serie
	Table Mountain-Sandstone	Black Reef Serie
Südafrikanische Primärformation	Malmesbury-Beds mit intrusiven Granitmassen	Witwatersrand Serie
		Barberton Serie ?
		Krystall.- Schiefer und alter Granit.

G. A. F. Molengraaff.

[1]) — — bedeutet discordante Ueberlagerung.
[2]) ——— - concordante Ueberlagerung.
[3]) —·— - schwach discordante Ueberlagerung.

Bildung maritimen Anhydrits. In der Sitzung der physik.-math. Klasse der Akademie der Wissenschaften zu Berlin überreichte van 't Hoff eine Abhandlung des Professors an der forstwissenschaftlichen Akademie in Tharandt Herrn Heinrich Vater: „Einige Versuche über die Bildung des maritimen Anhydrits". Diese Arbeit enthält, neben ausführlicher Darstellung der betreffenden Litteratur, neue Ergebnisse über die Bildungsverhältnisse der verschiedenen Hydrate von Calciumsulfat und stellt besonders für das Hydrat $CaSO_4 \cdot {}^1/_2 H_2O$ fest, dass es aus einer gesättigten Magnesiumchloridlösung oberhalb der gewöhnlichen Temperatur, jedoch schon unterhalb 40°, entsteht. — Vergl. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen d. Z. 1897 S. 424; 1898 S. 110 und 1899 S. 103, 105 u. 264; 1900 S. 26.

Der **neue Sprudel in Bad Nauheim** wurde unter Leitung des Geh. Oberbergraths Prof. Dr. Lepsius von Darmstadt 24 m nordöstlich von den beiden weltbekannten Sprudelquellen VII und XII am 7. März erbohrt. Er ist sehr Salz und Kohlensäure reich, hat 32° C. Wärme, über 1 m Höhe und $16^1/_2$ cm Stärke. Das Wasser kommt aus einer Tiefe von 209,4 m und zwar aus der Hauptquellenspalte an der Grenze zwischen dem mitteldevonischen Kalkstein und Schiefer. Durch den neuen Sprudel werden die alten Quellen nicht im Geringsten gestört. Die alten Quellen traten am 22. Dezember 1846 (Quelle VII) und am 15. Mai 1855 (Quelle XII) zu Tage und sind nur 9 m von einander entfernt.

Kleine Mittheilungen.

Die Naphtaausbeute Russlands stellte sich im Jahre 1899 auf 524 200 000 Pud gegen 486 000 000 im Vorjahr. Vergl. d. Z. 1894 S. 273 u. 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271 u. 405; 1899 S. 190, 238 u. 430.

Die Vereinigten Staaten exportirten im Jahre 1899 252 436 Squares Schiefer im Werthe von $ 1 114 018 und aus Schiefer hergestellte Producte im Werthe von $ 127 733. Der Schieferexport brachte also zusammen $ 1 241 751 gegen $ 1 365 144 im Vorjahr.

Die Erdölausfuhr aus Burma hat im vergangenen Jahre eine ungeheure Zunahme erfahren, da sie von 15 467 Gallonen auf 736 844 Gallonen gestiegen ist. Vergl. d. Z. 1898 S. 269.

Die Erwartungen, welche seit einigen Jahren auf Eisenerz führende Sande bei Onehunga an der Westküste von Neu-Seeland gesetzt wurden, sind in keiner Weise zugetroffen. Die Eisenwerke, welche auf diese Sande basirt wurden, haben anstatt, wie man phantastischer Weise hoffte, den ganzen australischen Markt zu erobern, kein Geschäft gemacht und sind eben von der Bank von Neu-Seeland verkauft worden.

Vereins- u. Personennachrichten.

Hanns Bruno Geinitz. †

Am 28. Januar 1900 entschlief im 86. Lebensjahr Prof. Dr. Hanns Bruno Geinitz, Geheimer Rath, zu Dresden. Da der Verstorbene, wie gezeigt werden wird, auch vielfach zur praktischen Geologie in enge Beziehung getreten ist, dürfte unseren Lesern eine kurze Würdigung dieses bedeutenden Mannes nicht unwillkommen sein.

Mit Geinitz ist nun auch der letzte der drei grossen sächsischen Geologen C. F. Naumann, B. von Cotta und H. B. Geinitz, deren Ruhm im mittleren Abschnitt des Jahrhunderts, ihrer Hauptschaffenszeit, weit über die Grenzen ihres engeren Wirkungskreises in Sachsen hinausgedrungen war, aus dem Leben gegangen. Unter ihnen war ihm nicht nur das längste Leben beschieden, sondern er war auch bis an seinen Tod von rein körperlichen Leiden von den allerletzten Tagen abgesehen mit einer in so hohem Alter seltenen Geistesfrische begnadet. Noch einige Tage vor seinem Tode versandte er an seine Fachgenossen einen längeren Aufsatz, einen historischen Rückblick auf seine Amtsthätigkeit im Dresdner mineralogisch-geologischen Museum. Mit diesen Zeilen hat er, wie er sich selbst wehmüthig ausdrückte, von seiner geliebten Schöpfung Abschied genommen. (Dezember-Nummer der Leopoldina 1899).

Geinitz wurde am 16. Oktober 1814 zu Altenburg geboren, als Sohn des herzoglichen Bauratbes Geinitz. Die Liebe zur Naturwissenschaft fasste er während seiner Lehrzeit in der dortigen Hofapotheke. Durch sein späteres Universitätsstudium zu Berlin, namentlich durch die Vorlesungen von Link, Rose, Mitscherlich, Poggendorf, Hofmann und Quenstedt mächtig angeregt, widmete er sich nun ganz diesen Studien, wobei er noch nebenbei mit eiserner Energie sein Maturitätsexamen am Gymnasium zum Grauen Kloster absolvirte. Seine spätere Richtung verdankte er dem Einflusse von Quenstedt. Nach seiner Promotion in Jena im Jahre 1837 mit einer Arbeit über den Thüringischen Muschelkalk, siedelte er 1837 nach Dresden über, wo er als Hilfslehrer an der Technischen Bildungsanstalt, dem späteren Polytechnikum und noch später der Technischen Hochschule, eine Anstellung gefunden hatte. Hier wirkte er als späterer Professor der Mineralogie und Geologie bis zum Jahre 1894 als ein allgemein beliebter und hochverehrter Lehrer. Wer wie der Schreiber dieser Zeilen noch als gelegentlicher Gast an einer seiner akademischen Excursionen Theil nehmen durfte, erinnert sich noch lebhaft der frischen und anregenden Art, mit der der damals schon hochbetagte Gelehrte seine Schüler an sich und an seine Wissenschaft zu fesseln verstand.

Seinen Lehrberuf fasste er aber noch weiter. Wie selten Einer hat er für die allgemeine Bildung des Volkes gewirkt. Diese seine erfolgreichen und nicht genug zu würdigenden Bestrebungen bewegten sich besonders im Dresdner Gewerbeverein und namentlich in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde „Iris“, die ihm zum grössten Antheil ihre Blüthe verdankt. Gerade in Dresden, wo zahlreich Gebildete nach vollbrachter Berufsarbeit Musse finden für mehr oder minder ernste Nebenstudien fand er für seine Anregungen einen fruchtbaren Boden.

Der Volksbildung im edelsten Sinne war schliesslich in erster Linie seine auch für die reine Wissenschaft so überaus fruchtbare Thätigkeit als Begründer und Director des Königlichen Mineralogisch-geologischen Museums gewidmet. Hier hat er wirklich Grosses geschaffen! Hier hatte er in dieser Weise wohl als Einer der Ersten eine prächtige übersichtliche Sammlung zur Illustration der Entwicklungsgeschichte unserer Erde zusammengestellt. In Folge der Anregung durch die Dana'sche Geologie war hier zum ersten Male, namentlich auch das für die Zwecke eines solchen, den breiten Volksschichten dienenden Museums so sehr fruchtbringende Prinzip durchgeführt, dass der Mensch als höchstes Entwicklungsglied der organischen Welt aufgefasst wird. Hatte der Besucher die einzelnen Abtheilungen der Reihenfolge der geologischen Perioden nach durchlaufen bis zum Diluvium, so sah er neben den herrlichen Skeletten ausgestorbener Säugethiere, die er hier sehr übersichtlich zusammen getragen hatte, auch den prähistorischen Menschen mit seinen Waffen, Werkzeugen und Schmucksachen vertreten. Aus dieser das geologische Museum krönenden Abtheilung heraus entwickelte sich später das schöne prähistorische Museum, das einen grossen Anziehungspunkt der Residenz bildet.

Im Museum war Geinitz' grosse persönliche Liebenswürdigkeit neben der steten wohlwollenden Fürsorge der Königlichen Regierung das wichtigste werbende Moment für immer neue Eingänge, die den Sammlungen von allen Seiten zuflossen. Dem fremden Fachgelehrten, der kam, um wissenschaftliches Vergleichsmaterial einzusehen, stand er in gleich gütiger Weise zur Verfügung, wie dem einfachen Bergmanne aus dem Erzgebirge, der über irgend einen seltsamen Fund Bescheid erheischte. Dafür war man ihm dann durch werthvolle Zuwendungen an sein Museum dankbar.

Auf streng wissenschaftlichem Gebiete sind Geinitz' hohe Verdienste allbekannt. Er war ein sehr vielseitiger Gelehrter. Seine Hauptbedeutung lag in der Paläontologie und der Stratigraphie, doch auch auf den anderen Gebieten der Mineralogie, Geologie und Prähistorie hat er sich unvergängliche Verdienste erworben. Liebevoll blieb er den einmal gesteckten Aufgaben treu. Die paläozoischen Formationen und die Kreide waren seine Lieblingsgebiete.

Als seine wichtigsten Werke möchten wir aus der ausserordentlich grossen Zahl seiner Publicationen die folgenden herausgreifen:

Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsischen Kreidegebirges, 4 Bde mit Tafeln. Dresden und Leipzig 1839—1843.

Grundriss der Versteinerungskunde. 1846.

Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. Mit 12 Tafeln. Freiberg 1849—50.

Das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen. Gekrönte Preisschrift. Leipzig 1850.

Die Versteinerungen der Grauwackenformationen in Sachsen und den angrenzenden Länderabtheilungen mit 26 Tafeln. Leipzig 1852—1853.

Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlenbassins. Nebst Atlas mit 14 Tafeln. Leipzig 1854.

Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. Mit 36 Tafeln. Leipzig 1855.

Die Steinkohlen des Königreiches Sachsen. Leipzig 1856—1861.

Die Leitpflanzen des Rothliegenden und des Zechsteingebirges oder der permischen Formation in Sachsen. Dresden 1858.

Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliegende. 2 Bde mit 42 Tafeln. Leipzig 1861—1862. Mit Nachträgen. Kassel 1880—84.

Das Elbthalgebirge in Sachsen. Bd. I-II. (Palaeontographica). Kassel 1871—75.

— mit H. Fleck und E. Hartig. Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas. 2 Bde mit 13 Tafeln und 1 Karte, sowie 1 Atlas mit 28 Tafeln. München 1865.

— mit A. v. Gutbier. Die Versteinerungen des Zechsteingebirges und Rothliegenden oder des permischen Systems in Sachsen. Mit 20 Tafeln. Dresden und Leipzig 1848—1849.

— mit C. Th. Sorge. Übersicht der im Königreiche Sachsen zur Chaussée-Unterhaltung verwendeten Steinarten. Dresden 1870.

Seine wissenschaftliche Thätigkeit kam namentlich auch der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen zu Gute, sowohl der älteren unter C. F. Naumann und B. von Cotta, als auch der neueren unter H. Credner. Anfangs diesem letzterem grossen wissenschaftlichen Unternehmen gegenüber zurückhaltend, hat Geinitz dann später den Beamten der geologischen Landesanstalt bei der Kartirung besonders der weiteren Umgebung von Dresden durch immer auf die liebenswürdigste Weise gewährte Mittheilungen aus dem reichen Schatze seiner langjährigen Erfahrungen unschätzbare Dienste geleistet. Dabei war er weitherzig genug, um neue Auffassungen, obwohl er sie vielleicht älteren Lieblingsideen opfern musste, willig anzuerkennen, wenn er darin einen wissenschaftlichen Fortschritt erblickte. Obwohl ihm z. B. die Praxis der modernen mikroskopischen Petrographie ganz fern lag, wie das bei seinem Alter nicht anders sein konnte, unterstützte er doch die Bestrebungen jüngerer Collegen auf diesem Felde und freute sich ihrer Resultate.

Reich und vielseitig waren seine Beziehungen zu der zeitgenössischen Gelehrtenwelt. L. von Buch z. B. interressirte sich lebhaft für den damals noch jugendlichen Forscher und besuchte ihn Anfangs der 40er Jahre wiederholt; mit Göppert, Murchison und Dana, sowie vielen anderen grossen Fachgenossen verband ihn enge Freundschaft. Auf grösseren Reisen u. a. nach Frankreich und England konnte er dieses Band noch fester knüpfen. Die allgemeine Hochschätzung und Anerkennung, die er gefunden hatte, sprach sich in den vielen Auszeichnungen aus, mit denen er geehrt wurde. Zahlreiche gelehrte Körperschaften ernannten ihn zum Ehrenmitglied. Auch redigirte er zugleich mit G. Leonhardt 1863—79 das „Neue Jahrbuch für Mineralogie und Geologie“.

Es lag in der Natur der Lehranstalt, wo er wirkte, dass aus seinen Schülern eigentliche Geologen nur vereinzelt hervorgingen. Doch hat gerade er manche angeregt, von den Ingenieurwissenschaften den Naturwissenschaften sich zuzuwenden. Sein berühmtester Schüler im eigentlichen Sinne des Wortes war A. W. Stelzner, mit dem ihm bis an dessen Lebensende die innigste Freundschaft und reger Verkehr verband. Auch J. Kühn, der grosse Lehrer der Landwirthschaft, wurde durch ihn, wie er selbst ausgesprochen hat, zur Naturwissenschaft begeistert.

Es möge noch Geinitz' Thätigkeit in praktisch-geologischer Hinsicht geschildert werden.

Sehr eingehende Untersuchungen stellte er an zur Beantwortung der damals im Königreiche Sachsen brennenden Frage, ob es geologisch möglich sei, einen Ersatz für die 1813 verlorenen Salinen innerhalb der Landesgrenzen zu finden. Musste auch sein Gutachten verneinend ausfallen, so waren doch die darauf verwandten Studien die Grundlage, auf der von ihm dann weiter sein grosses unvergängliches Werk „Dyas“ auf- und ausgebaut worden ist.

Am meisten Einfluss auf die Praxis gewann Geinitz in der Steinkohlenfrage. An der bergbaulichen Entwicklung der sächsischen Kohlenreviere hatte er als fast zu allen wichtigen Entscheidungen zugezogener geologischer Gutachten den regsten Antheil. Sein grosses Werk „Die Steinkohlen dss Königreiches Sachsen“ war lange Jahre hindurch die vortrefflichste Quelle der wissenschaftlichen Belehrung für den Kohlenbergmann und hat noch heute grossen geologischen Werth. Auch hat es höchst segensreich indirect für die Wissenschaft im allgemeinen gewirkt, indem es Anregung zum Aufsammeln der organischen Reste und zur genauen Profilirung neuer Schächte gegeben hat. So wurde manches gerettet, was sonst für spätere Untersuchungen verloren gegangen wäre. In seinem anderen Werke „Die Steinkohlen Deutschlands“ hatte er sich weitere Ziele gesteckt. Es war seiner Zeit ein unentbehrliches Nachschlagebuch.

Ebenso häufig wurde er in der Steinbruchsindustrie zu Rathe gezogen und bei vielen ins Geologische hinüber spielenden Fragen des Strassen- und Eisenbahnbaues. Der Tunnel durch den Greizer Schlossberg z. B., an den man anfangs wegen der bestehenden Unsicherheit über die geologische Zusammensetzung des Berges nicht herangehen wollte, wurde auf sein Gutachten hin in Angriff genommen und glücklich zur Vollendung gebracht. Sein mit C. F. Sorge gemeinsam herausgegebenes Werk in der obigen Übersicht über seine wichtigsten Schriften war den Praktikern früher ein gern gebrauchtes Hilfsbuch und hat die Anwendung einer vernünftigen Nomenclatur, wie sie dem damaligen Stande des Wissens entsprach, anbahnen helfen.

Die Residenzstadt Dresden verdankt seinen Vorarbeiten auf geologischem Gebiete die leichte und glückliche Durchführung ihrer Trinkwasserversorgung. Das Salbach'sche Project gründete sich ja auf den von Geinitz constatirten tektonischen Verhältnissen der Umgebung, und dankbar hat man darum bei der Eröffnungsfeier der

letzten Erweiterungsbaue ihn als Ehrengast mit eingeladen.

Auch der Königlichen Technischen Deputation gehörte Geinitz an.

Als Mensch war er ein reiner, verehrungswürdiger Charakter, der als würdiger Greis mit kindlicher Dankbarkeit auf ein reiches Leben zurückblickte und die schweren Jahre, die ihm dereinst nicht erspart waren, mit Geduld und Fassung ertragen hatte.

Nicht mit Unrecht heisst es in einem der Nekrologe über ihn: „Mit dem Hingange des Nestors der Deutschen Geologen, Hanns Bruno Geinitz, können wir für die Geschichte der Geologie den Abschluss des 19. Jahrhunderts verzeichnen".

Freiberg, März 1900. *R. Beck.*

Deutsche geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 4. April 1900.

Herr Kgl. Bezirksgeologe Dr. G. Müller sprach; Ueber Gliederung der Actinocamax-Kreide im nordwestlichen Deutschland;

Herr Dr. Philippi: Ueber einen sonderbaren Hippuritiden.

Herr Kgl. Bezirksgeologe Dr. A. Leppla legte eine geologische Uebersichtskarte (1 : 50 000) des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung) vor, als Ergebniss der im Auftrage des „Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten" 1893 und 1894 ausgeführten geologisch-hydrographischen Arbeiten. Die Karte schliesst sich in den vorkretazischen Schichten an die geologische Uebersichtskarte von Niederschlesien an und geht in der Schichteneintheilung kaum über diese hinaus. Wohl aber bringt sie Neues in Bezug auf den Gebirgsbau und den Verlauf der wichtigsten Störungen. Das zwischen dem Habelschwerdter Gebirge und dem Glatzer Schneegebirge gelegene Kreidegebiet ist eine Grabensenke im Suess'schen Sinne; sie wird nach N durch hercynische oder sudetische Verwerfungen schräg abgeschnitten, so dass sich gegen die Heuscheuer nahezu normale Lagerungsverhältnisse einstellen. Die Grabensenkung wird von annähernd südnördlich verlaufenden Störungen begrenzt. Die Lagerung der Urgebirge ist in der Ostflanke der Senke eine ziemlich verwickelte, insofern, als hier 3 Streichrichtungen S—N, SO—NW und SW—NO auftreten und durch Verwerfungen gegeneinander begrenzt sind. Bei der Schilderung der Lagerungsverhältnisse geht Leppla auf das Alter der grossen sudetischen Randspalte insoweit etwas ein, als er die Gesichtspunkte streift, welche für ein nachkretazisches Alter in Betracht kommen können. Interessant ist, dass unter einem Quellkuppenbasalt bei Landeck ein grober Schotter lagert, welcher bei einem miocänen Alter der Eruptionen, wie es im übrigen Schlesien angenommen wird, vielleicht alttertiären Ursprungs ist. Die Hauptbedeutung der Karte und der Arbeit ruht in der Darstellung der jüngern Ablagerungen im Diluvium und Alluvium. Die ältesten Ablagerungen des ersteren gehören der 1. Eiszeit an, reichen aber als glaciale Bildung von dem schlesischen Flachland durch den Warthaer Durchbruch nur bis Glatz herein. Sichere Beweise für eine örtliche Vergletscherung des Glatzer Schneegebirges konnte Leppla auch nicht erbringen. Einige zweifelhafte Bildungen wurden genannt. Das anschliessende Diluvium ist rein fluvialen Ursprunges und wird auf der Karte in 4 Terrassen gegliedert. Zur Zeit der ältesten derselben war der heute zur March (Donau) und Stillen Adler (Elbe) entwässerte Antheil der Neissesenke in Böhmen dem Niederschlagsgebiet der Neisse (Oder) angehörig; die Wasserscheide der Oder gegen Elbe und Donau hat hier also ein sehr junges Alter. Verfasser geht dann mit einigen Worten auf die Bildung der Oberflächenformen des Gebietes und der Thäler ein und erwähnt eine merkwürdige Phase in der Geschichte des Bielethales, welche über diejenige der Neisse weiter zurückreicht.

Der Bezirks-Geologe Dr. phil. Ernst Zimmermann ist zum Landes-Geologen, der Hilfs-Geologe Dr. Curt Gagel zum Bezirks-Geologen bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin ernannt.

Privatdocent Dr. Kaiser aus Bonn und Bergreferendar Dr. Tietze aus Berlin sind als Hilfsarbeiter bei der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin eingetreten.

Dr. F. H. Hatch begiebt sich nach Indien, um im Auftrage der indischen Regierung über die verschiedenen dortigen Goldgruben ein Urtheil abzugeben.

Verstorben: In Goslar ist am 8. April der königl. preussische und herzogl. braunschweigische Oberbergrath a. D. Friedrich Wilhelm Wimmer gestorben, welcher fast drei Jahrzehnte den Bergwerksbetrieb des Rammelsberges geleitet hat. Wimmer war am 1. Juni 1824 in Clausthal geboren; er besuchte, nachdem er seine praktische Ausbildung auf den Oberharzer fiskalischen Erzbergwerken erhalten hatte, von 1843 bis 1847 die Clausthaler Bergakademie. Hierauf trat er in den hannoverschen Staatsdienst, den er kurze Zeit verliess, um im südlichen Frankreich thätig zu sein. 1867 wurde er Dirigent der Berginspection in Zellerfeld, welche Stelle er nahezu drei Jahre lang bekleidete. 1870 wurde er in den Communion-Unterharzer Staatsdienst übernommen, wo er mit der Leitung des Rammelsberger Bergbaues betraut wurde. In dieser Stellung hat sich der jetzt Verstorbene hervorragende Verdienste um die Erforschung der Rammelsberger Erzlagerstätte und um die Ausgestaltung des Bergbaubetriebes am Rammelsberge erworben. 1879 erfolgte seine Ernennung zum Bergrath, 1891 zum Oberbergrath. 1898 nöthigten ihn Gesundheitsrücksichten, in den Ruhestand zu treten.

Dr. O. P. Hubbard, Professor der Chemie und Geologie, einer der Gründer der „American Association for the Advancement of Science", in New York am 9. März.

Oberbergrath Dr. W. Waagen, Professor der Paläontologie an der Wiener Universität, früher längere Zeit Mitglied des Geological Survey of India in Calcutta, am 24. März in Wien, 59 Jahre alt.

Schluss des Heftes: 29. April 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Juni.

Die Goldgänge von Donnybrook in Westaustralien.

Von

Prof. F. Beyschlag und Dr. P. Krusch.

Neuerdings ist der Lagerstättensammlung der Kgl. Bergakademie zu Berlin eine grössere Sammlung von Goldstufen aus Donnybrook in Westaustralien durch Herrn Bergingenieur Modest Maryanski geschenkt worden, deren eigenartige Beschaffenheit eine kurze Mittheilung über dieses neue und interessante Vorkommen rechtfertigt.

Topographisches und Geologisches.

Die Eisenbahnstation Donnybrook in Westaustralien liegt ca. 130 engl. Meilen südöstlich von Perth und 26 Meilen von dem Hafen Bunbury entfernt am Preston River im Centrum eines von der Regierung neuerdings proklamirten Goldfeldes. Im Gegensatz zu den übrigen Goldfeldern Westaustraliens, die sich meist in wasserarmen und ausserordentlich wüsten Gebieten befinden, gehört das neue Goldgebiet, einem der ältesten und besten Ackerbaudistricte des Landes an, besitzt ein gesundes, gemässigtes Klima mit etwa 46 Zoll Niederschlagshöhe und ist von prächtigen Jarrawaldungen umgeben. In der Nähe befinden sich die Kohlenfelder von Collie, sowie die Zinnvorkommen von Greenbushes.

Die Umgegend Donnybrooks bildet ein bewaldetes Hügelland mit flachen nur 180 bis 200 engl. Fuss über die Ufer des Preston Rivers sich erhebenden Anhöhen.

Die Oberfläche ist fast allenthalben mit einer eigenthümlichen, mehrere Fuss dicken Schicht eines Eisenstein-Conglomerates bedeckt, welches ähnlich dem Raseneisenstein der norddeutschen Tiefebene eine durchaus recente Bildung darstellt und sowohl in der Wüstenregion, als im SW Australiens weit verbreitet ist. Naturgemäss erschwert diese Kruste die Erkenntniss des geologischen Baues. Das unter dieser Neubildung auftretende Felsgerüst besteht nach den gegenwärtigen Aufschlüssen vorzugsweise aus rothen bis weissen Sandsteinen unbestimmten geologischen Alters, die mit untergeordneten Thonschiefern wechsellagern. Die Schichten liegen fast horizontal und sind in ihren oberen Theilen und in der Nähe der in ihnen auftretenden Goldgänge ausserordentlich stark verwittert und zersetzt. Die Sandsteine enthalten zahlreiche Feldspathkörnchen, die häufig vollkommen kaolinisirt sind. Sie charakterisiren sich also als mittelkörnige Arkosen. Der Thonschiefer ist in den wenigen uns vorliegenden Stücken im festen Zustande ein weiches, bläulichgraues Gestein, welches zahlreiche Schwefelkiesknollen umschliesst. In der Nähe der Gänge ist der Schiefer infolge einer Auslaugung und durch Oxydationsvorgänge roth gefärbt.

Hornblendegranit, Diorit und Diabase setzen einen meilenweit nach N und S verfolgbaren Eruptivgesteinszug zusammen, über dessen Zusammenhang mit der Gang- oder Spaltenbildung bis heute keine Klarheit besteht.

Auftreten der Goldgänge im Allgemeinen.

In dem Sandstein-Schiefer-Gebiet hat man in letzter Zeit eine grössere Reihe paralleler, fast nordsüdlich streichender und vertical oder beinahe vertical einfallender Goldgänge erschürft. Sie stellen ohne Frage Ausfüllungen deutlicher Spalten dar, durch welche indessen das Nebengestein nicht verworfen zu sein scheint.

Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 1 und 9 Fuss und führen sie alle mehr oder weniger Gold. Wie das Nebengestein, so ist auch die Füllung der Gänge nach dem Ausgehenden zu, d. h. in der über dem Grundwasserniveau befindlichen vadosen Region ausnahmslos stark zersetzt und chemisch sowie mechanisch verändert. In dieser Zersetzungszone ist das Gold infolge der Auslaugung durch einen später näher zu schildernden Vorgang entweder völlig verschwunden, oder es hat mindestens ein von seiner ursprünglichen Beschaffenheit abweichendes Aussehen erlangt. Die Mehrzahl der westaustralischen Goldgänge zeigt analoge Auflösungs- und Auslaugungserscheinungen. Erst in der unter dem Grundwasserspiegel liegenden profunden Region, die bisher Mangels maschineller Wasserhaltung erst in ihren Anfängen erschlossen ist, zeigt sich sowohl die ursprüngliche Beschaffenheit in Form sulfidischer Erze, als auch die grössere Gleichmässigkeit der Erzführung.

Die hauptsächliche Gangfüllung besteht bei Donnybrook aus Chalcedon und Quarz, die in inniger Verwachsung mit einander stellenweise feste und dichte, stellenweise lagenförmige gebänderte Massen bilden, schliesslich aber stets bei am weitest fortgeschrittener Zersetzung zu Pulver zerfallen. In letzterem Falle hat man es mit schneeweissen oder schwach gelblichen Massen zu thun, in denen dendritisches Freigold oft in mit blossem Auge sichtbaren Formen auftritt. Die Sandsteine selbst sind von den Gängen aus mit Kieselsäure durchtränkt, auch verästeln sich kleine mit Chalcedon und Quarz gefüllte Trümer und Schnüre von den Gängen aus in das Nebengestein. Bruchstücke des letzteren sind häufig von der Gangfüllung umschlossen.

Beschreibung einzelner Goldgänge.

Zur Beurtheilung der genetischen Verhältnisse dieser höchst interessanten Lagerstätten ist es nothwendig auf die einzelnen, sich nicht ganz gleich verhaltenden Gänge genauer einzugehen.

Das reiche uns in liebenswürdigster Weise durch Herrn Modest Maryanski, den Entdecker des neuen Goldfeldes, zur Verfügung gestellte Material, stammt aus einem 280 Acres umfassendem Gebiete südlich von der Stadt Donnybrook, in welchem etwa 10 Parallelgänge aufsetzen, die mehr oder weniger aufgeschlossen sind.

Jackson-Reef: Der durch drei Schächte und verschiedene Tiefbausohlen untersuchte Gang liegt im westlichsten Theile des Grubenfeldes und weicht im Streichen (ungefähr h 8) von den übrigen Gängen (fast h 12) beträchtlich ab. Der reichste Theil des Ganges wird von dem Grubenfelde „Queen of the South“ gedeckt und hat durch den hohen Goldgehalt der Proben und die Eigenthümlichkeit des Auftretens des Goldes hauptsächlich zum Bekanntwerden des Donnybrookgoldfeldes beigetragen. Aus 172 Tonnen Gangmasse gewann man nämlich 501 ozs. im Durchschnitt also 2 ozs. 18 dwts. per t ohne die Tailings zu berücksichtigen, und dieser Fund war erst im Stande, die Regierung zur Proklamirung des neuen Goldfeldes zu veranlassen. Derselbe Goldreichthum wurde bei einer ganzen Reihe von Proben dieses Gangkörpers bis 140 Fuss Tiefe festgestellt.

Die Gangausfüllung besteht in den oberen Teufen aus einer weissen kreideartigen, leicht zerreiblichen und zerfallenden Masse, welche nach der mikroskopischen Untersuchung fast nur aus winzigen Quarzindividuen besteht, die im Allgemeinen unregelmässige Formen zeigen, oft aber auch nach einer Längsrichtung gestreckt sind und dann Keulengestalt haben. Mitunter sind kleine stengelige Krystallindividuen mit einseitig ausgebildeter Pyramide in grösserer Anzahl vorhanden. Da derartige Quarzkrystalle als Ausfüllungen in der Mitte noch offener Spalten vorkommen, dürfte der Schluss gerechtfertigt sein, dass diese Quarze durch Zerstörung solcher Spalten in das Quarzpulver hineinkamen. Im Allgemeinen handelt es sich aber bei dieser Goldquarzmasse anscheinend nicht um eine Anhäufung von Splittern, also von Trümmern grösserer Individuen, sondern höchstwahrscheinlich um unvollkommene Krystallformen wie sie z. B. bei einer raschen Ausscheidung aus stark concentrirten und womöglich bewegten Lösungen entstehen können. Kaolinpartikelchen findet man zwar unter dem Mikroskop ab und zu in dem Quarzmehl, ihre Anzahl verschwindet aber gegen die Menge der Quarzindividuen.

Analysen des Quarzgemenges ergaben bei einem ganz schwach gelblichen, ausserordentlich feinen Pulver, dessen Färbungsmittel nicht festzustellen war, 98,24 Proc. $Si O_2$ und 1,36 Proc. $Al_2 O_3$ neben einem Goldgehalt, der nicht quantitativ bestimmt wurde. Eine zweite untersuchte rein weisse Probe, bei welcher die einzelnen Individuen ungefähr wie die Partikel der Schreibkreide zusammenhielten und welche nahe vom Ausgehenden stammte, enthielt 98,3 Proc. $Si O_2$, 1,96 $Al_2 O_3$ und 0,08 Au.

Der reiche Goldgehalt dieses Quarzes ist in ihm entweder als feines, meist mit dem blossen Auge nicht wahrnehmbares Pulver vorhanden; gewöhnlich kommt das Gold aber in zierlichen, meist nur einseitig ausgebildeten Krystallskeletten vor, welche auch auf den engsten Klüftchen bis über 1 qcm grosse Flächen bedecken und der feinsten Filigranarbeit gleichen. Gewöhnlich bezeichnet man derartige Formen als gestrickt.

Unter dem Mikroskop zeigen sich die Skelette aus keulenförmigen Stäbchen zusammengesetzt, an welchen man oft scharfe Kanten unterscheiden kann. Sie gleichen bisweilen langgestreckten Würfeln (s. Fig. 26).

Bei Schnitten senkrecht zu einer mit Gold ausgekleideten Kluftfläche bemerkt man eine je nach dem Verlauf der Kluft gebogene Reihe von Enden anscheinend zusammenhangsloser Golddrähte. Wenn nun auch fast regelmässig die Klüfte mit Gold ausgekleidet sind, so lässt sich doch bei Weitem nicht bei jedem Goldskelett eine Kluft nachweisen. Man findet auch Goldtheilchen, bei welchen senkrecht zur Haupterstreckung des Skeletts Golddrähte in die körnige Quarzmasse hineinragen und die dann den Eindruck erwecken, als ob es sich um eine gleich-

zeitige Abscheidung von Quarz und Edelmetall handelt.

In einer Tiefe von 70 bis 90 engl. Fuss wird der Quarz härter und zuckerkörnig und hat im äusseren Habitus Aehnlichkeit mit dem allerdings meist aus Feldspath bestehenden Saccharit. Ab und zu bemerkt man Gruppen von Hohlräumen, welche eventuell von ehemaligen Kiesen herrühren können und auf die weiter unten bei Hunters Reef näher eingegangen werden soll. Das Auftreten des Goldes ist hier genau dasselbe wie in dem lockern Quarzaggregat der obern Teufen. Klüfte in der Gangmasse sind mit Quarzkrystallen ausgekleidet.



Fig. 26.
Goldskelett von Donnybrook. Vergrösserung 1 : 7½.

Merkwürdig ist das erst bei 100 engl. Fuss beginnende Auftreten von rothem, eisenschüssigem Quarz und goldreichem Eisenerz, eine Erscheinung, welche nur an Ort und Stelle genauer aufgeklärt werden kann. Bemerkenswerth sind hier häufige, ebenfalls theilweise roth gefärbte Sandsteinbruchstücke und zahlreiche Spalten und Hohlräume, welche jetzt mit braunen bis rothen Quarzkrystallen ausgekleidet sind. Das Quarzaggregrat hat, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, durch die Eisenoxydimprägnation keine Veränderung erlitten.

Sowohl die gefärbte Quarzmasse wie das Eisenerz führen Gold. Während aber in dem ersteren das Edelmetall sowohl in feiner Vertheilung als in Krystallskeletten vorkommt, scheint es in letzterem nur in kleinen Partikeln enthalten zu sein.

Die Vertheilung des Goldes in der Gangmasse ist nicht regelmässig; durch die Untersuchungsarbeiten ist mit Sicherheit festgestellt worden, dass eine besonders goldreiche Zone nach Art der Adelsvorschübe vorhanden ist, welche bei einer Breite von 40 Fuss, ein Einfallen von 60° gegen S zeigt. Es ist aber zu gleicher Zeit auch der Beweis geliefert worden, dass der Goldgehalt nicht nur auf diese Zone beschränkt ist, so dass auch die Möglichkeit vorliegt, bei weiteren Aufschlüssen neue Goldanreicherungszonen zu finden. Nach der Tiefe zu hat der Edelmetallgehalt im Adelsvorschube bis zu ca. 200 Fuss Tiefe nicht abgenommen.

Ueber den Goldgehalt der Anreicherungszone giebt folgende Tabelle, in welcher die Resultate von grossen Proben aus den verschiedensten Tiefen zusammengefasst sind, Aufschluss:

Menge der verpochten Probe in Tonnen	Gewonnene Goldmenge	Durchschnitt pro Tonne
6	27 ozs. — dwts.	4 ozs. 10 dwts.
15	48 „ 17 „	3 „ 5 „
80	230 „ 15 „	2 „ 17 „
11	20 „ 5 „	1 „ 17 „
60	175 „	2 „ 18 „
172	501 ozs. 17 dwts.	2 ozs. 18 dwts.

Nach diesen Untersuchungen handelt es sich also bei diesem Theile von Jackson Reef um eine sehr reiche Goldlagerstätte von bedeutender Ausdehnung, von welcher man vorläufig freilich nur den über dem Grundwasserspiegel liegenden durch Auslaugung veränderten Theil kennt.

Bei 200 Fuss Tiefe ist man im Schacht 2 im Felde von „Empress Helena“ auf einen neuen 12 Fuss mächtigen Gang gestossen, welcher sich bisher als durchgängig goldführend erwies und seiner Mächtigkeit nach einen nordsüdlich streichenden Hauptgang darstellen dürfte, mit welchem sich Jackson Reef schart.

Campbells Reef: An die Aufschlüsse von Jackson Reef schliessen sich naturgemäss diejenigen des Feldes „Ark of Gold“ an, weil sie auf Gängen gewonnen wurden, welche in östlicher Richtung Jackson Reef am nächsten liegen und bei nordsüdlichem Streichen in ihrer nördlichen Fortsetzung sich ev. mit diesem scharen dürften. Ein hier angesetzter, in ostsüdöstlicher Richtung getriebener Stollen durchfuhr zunächst 100 Fuss zersetzte eisenschüssige Massen, hierauf mächtig entwickelte Sandsteine und 170 Fuss vom Mundloch einen 3 Fuss mächtigen Quarz-Chalcedongang mit nordsüdlichem Streichen und einem östlichen Einfallen von 70°. Die goldhaltige Gangfüllung war hart, wurde stellenweise von Rotheisen röthlich gefärbt, und enthielt auch Schwefelkies, dessen Auftreten weiter unten genauer beschrieben werden soll. 95 engl. Fuss südlicher liegt ein verlassener Schacht, in dem man denselben Goldquarz nachweisen kann.

Da die für Goldgänge eigenartige Gangmasse für das Domybrook-Goldfeld typisch ist, soll an dieser Stelle etwas genauer auf sie eingegangen werden. Aus den verschiedensten Gängen wurden Stücke von bald mehr quarz- bald mehr chalcedonartigem Aussehen im Dünnschliff unter dem Mikroskop untersucht. Es zeigte sich nun bei allen, dass ein Gemenge von Chalcedon und Quarzkörnchen, welche mit ziemlich geraden Flächen aneinander grenzen, vorliegt und dass in den einzelnen Stücken das Mengungsverhältniss beider Mineralien schwankt. Die Quarzindividuen übertreffen bei weitem diejenigen des Chalcedons an Grösse, sind meist langgestreckt und zeigen sehr oft einseitige pyramidale Krystallausbildung. Die Chalcedonkörnchen sind rundlich, zeigen radialfaserigen Aufbau und sphärolithische Interferenzkreuze, so dass sich optisch das Mineral sicher als Chalcedon feststellen lässt (optisch negativ). Ueberwiegt der Chalcedon, so bildet er gleichsam eine Grundmasse, in welcher Nester und Trümer von Quarzaggregaten auftreten. Ueberwiegt dagegen der Quarz, so wird er von zahlreichen Chalcedongängen durchzogen und durch grössere Chalcedonnester unterbrochen.

Die chemische Untersuchung ergab neben Kieselsäure 1,75 Proc. H_2O. Da Opal optisch nicht nachzuweisen war, dürfte der Wassergehalt dem Chalcedon angehören.

— — ·

An der Stelle, wo Campbells Reef von dem Stollen durchquert wird, zeigt sich die Gangmasse zerklüftet und ohne Frage theilweise ausgelaugt. Die Klüfte sind mit einem feinen Mehl ausgefüllt, welches auf den ersten Moment den Eindruck des Kaolins macht, sich aber mikroskopisch als sehr feines Quarzpulver erweist und zwar von derselben Beschaffenheit wie die Quarzaggregate von Jackson Reef. Auch im Pulver von Campbells Reef findet man ab und zu kleine einseitig ausgebildete Quarzkrystalle, welche als Trümmer aufzufassen sind, während es sich bei den übrigen Quarzpartikelchen zum grossen Theil um Neubildungen handeln dürfte. Campbells Reef liefert also den Beweis, dass die pulvrigen Quarzmassen aus dem Chalcedon-Quarzgemenge durch Zersetzung entstanden sind.

90 Fuss von dem eben beschriebenen Gange entfernt wurde in der Fortsetzung des Querschlages nach W ein zweiter 3 bis 4 Fuss mächtiger Gang angetroffen, der dasselbe Streichen und beinahe verticales Einfallen hatte. Die Gangausfüllung glich der des ersten Ganges, war aber nicht mehr compact, sondern zertrümmert und zerdrückt und zum grossen Theil zersetzt und ausgelaugt. Theilweise war sie wieder durch Eisenoxyd röthlich gefärbt.

Einen dritten Parallelgang von $9^1/_2$ Fuss Mächtigkeit fand man nur $11^1/_2$ Fuss weiter westlich; er stimmte im Einfallen und in der Ausfüllung genau mit dem zweiten Gange überein.

Bemerkenswerth ist, dass alle 3 Gänge nicht zu Tage auszugehen scheinen. Ausser ihnen wurden noch einige unregelmässige Chalcedontrümer und fast senkrecht einfallende, wenig mächtige Rotheisensteingänge gefunden, welche von den Bergleuten als Indicatoren bezeichnet werden.

Durchschnittsproben aus den drei Gängen ergaben folgende Resultate:

Vom 3 Fuss mächtigen ersten Gang	9 dwts.	16 grs
Probe mit Schwefelkies von demselben Gange	4 -	2 -
Probe vom zweiten Gang	4 -	16 -
Probe aus einem untergeordneten $2^1/_2$ Fuss mächtigen Quarztrum	5 -	12 -
Probe vom dritten Gang	2 -	— -

Aus diesen Proben geht hervor, dass der am frischesten erscheinende erste Gang, dessen Füllung den am wenigsten zersetzten Eindruck macht, auch das meiste Gold enthält.

Das Edelmetall ist in den drei genannten Gängen mit blossem Auge nicht zu erkennen, es muss also aus feinen, staubförmigen Partikelchen bestehen, die naturgemäss der Auflösung nur geringen Widerstand entgegensetzen.

Camilleris Reef ist in östlicher Richtung der nächste heut bekannte, nordsüdlich streichende Gang, welcher am Westabhange eines Hügelzuges zu Tage ausgeht, der auf dem Ostufer eines kleinen, nach N in den Preston River fliessenden Baches liegt.

Am Fusse des Hügels hat man auf der Ost- und Westseite in der Concession 2 ein alluviales Goldvorkommen (Seife) gefunden, welches mehrere Hundert Fuss Länge hat. Es besteht aus Quarzgeröllen, welche in eine dicke Humusschicht eingebettet sind, hat einige Fuss Mächtigkeit und enthält nach einer grösseren Probe 4 dwts. Gold in der Tonne. Das Alluvialgold ist silberreicher wie das aus den Gängen stammende. Es dürfte deshalb nicht nur mechanisch aus den zertrümmerten Quarzreefs hier angereichert worden sein, sondern theilweise aus Lösungen stammen, die ihren Goldgehalt vielleicht aus den Quarzreefs entnahmen.

Camilleris Reef hat man des Wasserzuflusses wegen nicht verfolgen können, da-

gegen wurde ein hierzu gehöriges Chalcedontrum von 9 Zoll Mächtigkeit bis 37 Fuss Tiefe untersucht, wo es goldarm wurde. Ungefähr 20 Fuss tiefer traf man ein Netzwerk von Chalcedon- und Eisenerztrümern, welche zersetzt und ausgelaugt erschienen. Eine Probe von 28 Tonnen lieferte im Durchschnitt pro Tonne 2 ozs. 8 dwts. Der Hauptgang von bedeutender Mächtigkeit und steilem Einfallen liegt etwas östlich von dem Chalcedontrum.

Bemerkenswerth bei der Ausfüllung des Chalcedontrums ist die deutlich lagerförmige Structur. In dem Chalcedon, dessen mikroskopisches Bild bei Campbells Reef beschrieben wurde, kommt Freigold in genau denselben Krystallskeletten vor, wie sie beim Jackson Reef erwähnt wurden. Sie sind aber nicht nur in einer Ebene ausgebildet worden, sondern durchziehen die Chalcedonmasse in verschiedenen Richtungen von einer Achse aus und sind besonders gut bei angefeuchteten Stücken zu beobachten.

Einzelne Lagen des Chalcedons waren auslaugenden Wässern besonders ausgesetzt und erscheinen jetzt zerfressen. Namentlich hier findet man eine Menge von Krystalleindrücken, die zu verzerrt sind, um mit einiger Sicherheit bestimmt werden zu können, aber immerhin von Sulfiden herrühren mögen, zumal Schwefelkies im Chalcedon des Seitentrums nachgewiesen wurde. Auf einzelnen Kluftflächen sieht man die Krystallhohlräume wieder von Chalcedon ausgefüllt, ohne indessen mit Sicherheit auf die Natur des ursprünglichen Krystalls schliessen zu können.

Die regellose Abwechselung von ausgelaugten Chalcedonpartien mit unausgelaugten hängt mit der Circulation der Auslaugungswässer zusammen, welche ihre Thätigkeit von einem regellos verlaufenden Kluftsystem aus ausübten.

Der Goldgehalt von Camilleris Reef ergiebt sich aus folgenden Proben:

Menge der verpochten Probe	Goldgehalt der Probe	Durchschnitt pro Tonne
26½ Tonnen	39 ozs. 10 dwts.	1 ozs. 10 dwts.
26¼ -	76 - 5 -	2 - 18 -

Hunters Reef: Diese Ganggruppe gehört mit zu den im Streichen ausgedehntesten des Donnybrook Goldfeldes und wurde in den beiden Concessionen „Hunters Venture“ und „Mount Cara“ genauer untersucht. Sie besteht aus mindestens zwei fast nordsüdlich streichenden Gängen, welche überall, wo man Schürfarbeiten vorgenommen hat, Gold führen. Da der Grundwasserspiegel namentlich im S der Concessionen nur in geringer Tiefe unter der Tagesoberfläche liegt, ist die Auslaugungszone wenig mächtig und der Gehalt an primärem goldreichem Schwefelkies bedeutend. Der eine Gang wurde bei einer Mächtigkeit von 4 engl. Fuss und fast verticalem Einfallen auf 700 Fuss Länge und über 50 Fuss Tiefe verfolgt. Die Mächtigkeit der verschiedenen zur Ganggruppe gehörigen Lagerstätten schwankt überhaupt zwischen 12 Zoll und 7 Fuss.

Die Ausfüllung der Spalten der Ganggruppe ist in ihrer Zusammensetzung etwas verschieden von derjenigen der bis jetzt besprochenen Donnybrook-Lagerstätten. Chalcedon tritt sehr zurück; es überwiegt infolgedessen der Quarz, in stengeligen Individuen, welche die Ausfüllungen einer Unzahl von Spalten darstellen, die bald parallel gehen und sich bald in den verschiedensten Richtungen kreuzen. Die Lücken zwischen den Quarztrümern und Drusen werden von Quarz, Chalcedon, Sandsteinbruchstücken oder lockeren meist aus Quarz bestehenden Massen ausgefüllt, welche man für zerfallene Sandsteinbruchstücke halten möchte.

In dieser Quarzmasse tritt Gold frei in Blättchen und Körnchen — weniger in Krystallskeletten — und an Schwefelkies gebunden auf. Mitunter sitzt das Edelmetall derartig in den Quarztrümern zwischen den sich gegenüberstehenden Quarzkrystallspitzen, dass man es als etwas jünger als Quarz auffassen muss. Im Allgemeinen erweisen sich aber Quarz und Gold als gleichaltrig.

Der Schwefelkies tritt im Hunters Gangzuge ebenso wie im ganzen Donnybrook Goldfelde in höchst eigenartiger Form auf. Ab und zu findet man zwar würfelähnliche Individuen oder Massen ohne bestimmte Form; meist kommen aber dünntafelige Kiese vor, die oft regellos in der Quarzmasse liegen oder bisweilen zu mehreren strahlig von einem Mittelpunkt auszugehen scheinen. Legt man ein solches Täfelchen frei, so beobachtet man eine glänzend schwarze, sehr dünne Kruste auf dem normal gefärbten Kies. Der Gedanke, dass der dünne Ueberzug Arsenkies sein könnte, lag nahe. Die Untersuchung bestätigte aber die Annahme nicht und ergab lediglich Schwefelkies.

Namentlich in der Nähe von Spalten und am Ausgehenden wurde der Kies ausgelaugt und es blieben tafelförmige Hohlräume zurück, welche theilweise in solchen Mengen nebeneinander liegen, dass der Quarz wie zerhackt aussieht. In einigen Fällen sind die Wände der Hohlräume mit secundärem Schwefelkies oder mit Quarz überzogen worden.

Der Goldgehalt im Hunters Gangzuge ist folgender:

Menge der verpochten Probe	Goldgehalt der Probe	Durchschnitt pro Tonne
10 Tonnen	9 ozs. 10 dwts.	0 ozs. 19 dwts.
30 -	30 - 0 -	1 - 0 -
70 -	28 - 10 -	0 - 8 -

Die Vertheilung ist in der ganzen Gangmächtigkeit nicht regelmässig. An einer Stelle, wo die Gangmasse 7 Fuss betrug, ergab die ganze Gangmächtigkeit 18 dwts. 10 grs. per Tonne; die westlichen 3 Fuss lieferten 1 ozs. 14 dwts. 7 grs. und der östliche Theil des Ganges war natürlich dementsprechend ärmer.

Mit diesen Gängen sind die Goldvorkommen des Donnybrooker Goldfeldes keineswegs erschöpft. Im S und O des eben skizzirten Gebietes treten noch andere goldführende Gänge auf, welche nach den uns vorliegenden Stücken ganz analoge Ausfüllung zeigen. Sie führen Chalcedon, Quarz, verhältnissmässig frische Arkosesandsteinbruchstücke, Kies, der meist ausgelaugt ist, und in dessen Hohlräumen der Goldgehalt in Körnchen und Blättchen zurückblieb.

In welcher örtlichen oder genetischen Beziehung die Eingangs erwähnten Eruptivgesteine zu den Goldgängen stehen, lässt sich aus dem zur Verfügung stehenden Material nicht erkennen. Sie spielen jedenfalls eine grosse Rolle im Gebiet unmittelbar westlich von Hunters Reef. Hier tritt der letztgenannte Gang nach Angabe des Herrn **Maryanski** am Contact von Hornblendegranit und Sandstein auf.

Genetische Verhältnisse.

Aus den Beobachtungen des genannten Herrn und den Untersuchungen, welche an dem reichen Material hier vorgenommen werden konnten, lässt sich Folgendes in Bezug auf die Entstehung der Goldgänge von Donnybrook sagen:

Der Charakter der Gangfüllung und die vorerwähnten Erscheinungen der Silificirung des Nebengesteins deuten auf die Entstehung der Gangfüllung durch heisse Quellen hin. Wie in vielen anderen Goldgebieten dürften die Minerallösungen aus der Tiefe stammen und vielleicht zu den Eruptivgesteinsdurchbrüchen in Beziehung stehen. Die Lösungen enthielten im wesentlichen Kieselsäure, aber auch zu gleicher Zeit Gold und Eisen, wie aus der innigen Verknüpfung von Kieselsäure, Gold und Schwefelkies in der Gangfüllung hervorgeht. Die Kieselsäure wurde zunächst als Gemenge von Chalcedon und Quarz in wechselndem Verhältniss abgeschieden, später entstandene Klüfte wurden lediglich von Quarz ausgefüllt. Das Gold setzte sich zugleich mit dem Chalcedon und Quarz in Skelettform oder als feiner Staub ab, zum Theil wurde es zugleich mit dem Schwefelkies abgesondert.

Die Gangtheile, welche über dem Grundwasserspiegel liegen, haben eine Umlagerung und theilweise Auslaugung der Gangfüllung erlitten. Es entstanden auf diese Weise aus den Chalcedon-Quarzmassen die pulverigen, mehligen Quarzgemenge. Hier liegt nicht lediglich ein Zertrümmerungsprocess vor, sondern es musste eine theilweise Umkrystallisation stattfinden, damit Chalcedon in Quarz umgewandelt werden konnte. Hierfür spricht auch die bei Jackson Reef geschilderte Erscheinung, dass in mehreren Richtungen ausgebildete Goldskelette vollkommen unversehrt in den pulvrigen Massen auftreten. Auf diesen Auslaugungsprocess ist auch der Umstand zurückzuführen, dass in der fraglichen Zone lediglich gediegen Gold und kein goldhaltiger Schwefelkies vorkommt. Die zahlreichen im Chalcedon und Quarz vorhandenen, vom Kies herstammenden Hohlräume beweisen, dass die zersetzenden Wässer den Kies leichter als den Chalcedon angriffen. Ein Theil des Goldes wurde überhaupt aus den Gängen weggeführt und z. Th. in den oben erwähnten Goldseifen von Camilleris Reef abgesetzt.

Aus diesen genetischen Verhältnissen ergiebt sich der naturgemässe Schluss, dass man unter dem Grundwasserspiegel auf eine gleichmässige Goldführung zu rechnen haben wird.

Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten.

Von

E. Weinschenk in München.

[*Schluss von S. 41.*]

3. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon.

Unter allen Vorkommnissen von Graphit, welche heutzutage ausgebeutet werden, sind diejenigen der Insel Ceylon[1]) unzweifelhaft die wichtigsten, nicht nur durch die ungeheuere Reichhaltigkeit der Lagerstätte selbst, welche bis jetzt, allen Anzeichen nach zu urtheilen, nur zu einem geringen Theil aufgeschlossen ist, sondern ebenso sehr durch die Schönheit des dort geförderten Materiales, das zum grossen Theil schon in rohem Zustand einen so hohen Grad von Reinheit aufweist, dass z. B. die Passauer Sorten erst

[1]) Vergl. d. Z. 1898 S. 156 u. 438.

durch mühsame und sehr sorgfältige Aufbereitung mit demselben konkurrenzfähig gemacht werden können. Solcher sorgfältig gereinigter Passauer „Flinz“ allerdings ist dem Ceylongraphit in jeder Beziehung ebenbürtig; doch wäre das Passauer Gebiet für sich augenblicklich wenigstens nicht in der Lage, die grosse Produktion von Ceylon, welche seit Jahrzehnten den Weltmarkt beherrscht, auch nur einigermaassen zu ersetzen, und daher hat stets ein Zurückgehen der Ausbeute auf Ceylon ein bedeutendes Ansteigen der Graphitpreise zur Folge, wie das z. B. gegenwärtig der Fall ist, wo ein hochgradiger Rückgang der Graphitgewinnung auf Ceylon zu verzeichnen ist, welcher über ein Drittel der noch vor wenigen Jahren gewonnenen Menge darstellt, was etwa gleichbedeutend ist mit der zehnfachen Menge des in normalen Jahren im Passauer Gebiet producirten Flinzes.

Der verhältnissmässig geringe Beitrag, welchen das an sich sehr reiche Passauer Gebiet zu dem Jahreskontingent an Blättergraphit stellt, liesse sich allerdings voraussichtlich ohne irgend welchen Schaden für die Ergiebigkeit der Lagerstätte auf absehbare Zeit hinaus leicht auf das Zehnfache steigern, wenn an Stelle des gegenwärtigen Raubbaues geordneter bergmännischer Betrieb im Grossen treten würde, aber die augenblicklichen Verhältnisse sind einer solchen Perspektive nichts weniger als günstig, und auch für die Zukunft muss man damit rechnen, dass die Art des Abbaues, wie sie heute in der Umgegend von Passau geübt wird, eine Aenderung nicht erfahren dürfte. Und gerade jetzt wäre, bei der durch den Rückgang auf Ceylon eingetretenen enormen Preissteigerung des Blättergraphits eine systematische Inangriffnahme des Passauer Vorkommens sicher von grossem Erfolge begleitet.

Auf Ceylon ist die Methode der Graphitgewinnung durchaus analog zu den Verhältnissen im Passauer Gebiete, und wenn auch dort in einzelnen Fällen sehr bedeutende Teufen — bis über 100 m — erreicht werden, was bei dem ausschliesslich betriebenen Tagebau gewiss eine respectable Leistung ist, so ist doch von einem rationellen Betrieb daselbst ebenso wenig die Rede, und nur die Festigkeit des Nebengesteins gestattet bei der primitiven Art der Ausbeutung die Erreichung solcher Tiefen, welche aber ohne Aenderung der ganzen Methode kaum bedeutend überschritten werden dürften. Eine allgemeine Betrachtung der Graphitvorkommnisse auf Ceylon lässt den augenblicklichen Rückgang der dortigen Produktion indess nicht als ein Anzeichen für die Verarmung der Lagerstätte erscheinen, sondern vielmehr als ein Ergebniss anderer, momentan ihren Einfluss ausübender Faktoren, welche allerdings durchaus unkontrollirbar sind und die Verhältnisse eventuell lange Zeit beherrschen dürften.

Die petrographische Untersuchung der Vorkommnisse der Insel Ceylon wurde mir durch ein ungewöhnlich reichhaltiges Material aus den bedeutendsten Graphitbezirken der Insel ermöglicht, welches von dem Custos der mineralogischen Sammlung des bayerischen Staates, Herrn Dr. Grünling, vor einigen Jahren mit grösster Sorgfalt gesammelt wurde, und dessen wissenschaftliche Verwerthung mir derselbe bereitwilligst überliess, ebenso wie ich auch zahlreiche Mittheilungen über die lokalen Verhältnisse dieser interessanten Bildung den Erfahrungen desselben verdanke.

Die geographische Konfiguration der Insel Ceylon lässt den Unterschied eines mächtigen Gebirgsstockes, der im Pidurutalagala (2535 m) kulminirt, gegenüber einem denselben allseitig umgebenden Flachland deutlich hervortreten. Gegen W, S und O ist das Gebirge mit der Ebene mehr oder minder verbunden; zahlreiche Ausläufer desselben treten allenthalben aus der Ebene hervor, welche einen nicht sehr breiten Saum um das Gebirge bildet. Gegen N dagegen, wo die Ebene um vieles ausgedehnter ist, erscheint das Gebirge durch einen Steilabsturz von derselben geschieden.

Die Ebene, welche in ihren Dschungeln und Sümpfen die grossartige Entwicklung der tropischen Vegetation hervorbringt, durch welche Ceylon so berühmt geworden ist, scheint durchaus eine recente Bildung zu sein, in der Hauptsache aufgebaut aus Korallenstöcken, zwischen welchen einzelne klastische Ablagerungen vorhanden sind. Das Gebirge besteht dagegen aus krystallinischen Gesteinen, deren Uebereinstimmung mit den Gesteinen des indischen Festlandes beweist, dass die Insel Ceylon eine abgetrennte Klippe desselben darstellt.

Und dieses Gebirge nun ist namentlich in seinen Randzonen der Sitz der Graphitlagerstätten, welche wohl ringsum den Centralstock umgürten, in der Hauptsache aber nur im W und S aufgeschlossen sind, da eben nur hier in Folge der vorhandenen Eisenbahnen die Möglichkeit einer leichten Abfuhr gegeben ist.

Die Vorkommnisse von Graphit, welche von Herrn Dr. Grünling mitgebracht wurden, stammen von recht weit auseinander gelegenen Fundorten, welche die wichtigsten und grössten

Graphitgruben umfassen, die damals in Betrieb waren. Dieselben sind:

1. Ragedara bei Kurunegala am Nordwestabhang des Gebirges, wo in den grössten, Herrn De Mel in Colombo gehörigen Gruben eine Tiefe von über 100 m erreicht ist, und von wo auch die abwechslungsreichste Suite von Gesteinen und Graphitvorkommnissen stammt.

2. Ampe im Distrikt Kegalla, bei Ruwanwella im Thal des Gurugoda Oya am Westabhang des Gebirges.

3. Pushena unweit davon in einem Seitenthal.

4. Humbuluwa im Gebiet des Bentota Ganga, ca. 25 km östlich von der Station Alutgama Bentota am Südwestabhang.

Wie früher schon Joh. Walther und in neuerer Zeit Zirkel feststellten, tritt der Graphit auf Ceylon in Form von Gängen auf, und auch die mir vorliegenden Stufen der dortigen Vorkommnisse lassen die Gangnatur deutlich hervortreten. Das Nebengestein der Graphitgänge besitzt eine etwas eigenartige Beschaffenheit, welche noch an Interesse gewinnt, wenn man die sonstigen bisher studirten Erscheinungen in dem Gebiete damit kombinirt, so dass wir uns hier zunächst eingehender mit den Gesteinen beschäftigen müssen.

Allgemein werden die Gesteine des Gebirges der Insel Ceylon in ihren hauptsächlichsten Ausbildungsformen als Granulite bezeichnet, somit als Gesteine, welche der grössere Theil der Geologen nach den am eingehendsten studirten Erscheinungen im sächsischen Granulitgebirge als Bestandtheile der archäischen Formation anzusehen sich gewöhnt hat. In Beziehung auf die mineralische Zusammensetzung können wir fast jede Varietät, welche aus unseren so wechselvoll zusammengesetzten Granulitgebieten bekannt geworden ist, unter den bis jetzt beschriebenen Gesteinen der Insel Ceylon wiedererkennen; von Gesteinen ausgehend, die fast nur aus Quarz und Orthoklas bestehen, zu welchen dann Granat, ferner Glimmer, Hornblende und Pyroxen hinzukommen unter gleichzeitigem Eintritt von Plagioklas bis zu vollständig quarzfreien Augit-Plagioklasgesteinen und endlich zu feldspathfreien Pyroxeniten, kennen wir alle möglichen Gesteinstypen.

Auch unter dem mir vorliegenden Gesteinsmaterial sind die verschiedensten Mineralkombinationen vertreten, welche aber, wie das stets als bezeichnend für den Granulit hervorgehoben wurde, nicht etwa als scharf getrennte Gruppen einander gegenüber stehen, sondern vielmehr durch alle möglichen Uebergänge verbunden sind. Und dass diese Modifikationen auch auf Ceylon räumlich sich verhältnissmässig nahe aneinander schliessen, das beweist, dass unter den aus den Graphitgruben von Ragedara herstammenden Gesteinen die verschiedensten Typen vorhanden sind, während anderntheils wieder Gesteine aus den am weitesten davon entfernten Gruben von Humbuluwa mit einzelnen dieser Gesteine auf das Vollkommenste übereinstimmen und von denselben nicht unterschieden werden können. Die Gesteine, innerhalb deren die Graphitgänge auftreten, erinnern also nicht nur in der mineralischen Zusammensetzung einzelner Vorkommnisse an die Granulite Sachsens, sondern haben mit denselben auch alle Eigenthümlichkeiten in Bezug auf die Variabilität der Zusammensetzung gemeinsam.

Und doch ist ein sehr bedeutender Unterschied in der Beschaffenheit der Gesteine Sachsens und derjenigen von Ceylon auf den ersten Anblick schon deutlich in die Augen springend. So gross die Uebereinstimmung in mineralischer Beziehung ist, so wenig Aehnlichkeit haben beide in ihrem äusseren Habitus oder gar in ihrer mikroskopischen Struktur. Die Gesteine Sachsens lassen mit blossem Auge ausser dem Hervortreten der so häufigen Individuen von Granat höchstens ausnahmsweise einen ihrer Gemengtheile deutlicher beobachten; die Hauptmasse der Gesteine ist in höchstem Grade dicht und selbst die Untersuchung im Dünnschliff ist oft nicht im Stande, die feineren Eigenthümlichkeiten der Struktur dieser Gesteine deutlich zu übersehen. Die sächsischen Granulite besitzen häufig eine äusserst dünnplattige Zusammensetzung, welche mit allen Anzeichen einer Schichtung Hand in Hand geht, indem kaum millimeterdicke Lagen von sehr verschiedener Zusammensetzung mit einander abwechseln, wobei noch oft eine intensive Faltung und Verbiegung der Schichten auf dem Querbruch der Gesteine deutlich hervortritt.

Dagegen lassen die Gesteine von Ceylon schon makroskopisch ihre hauptsächlichsten Gemengtheile klar erkennen. Die glänzenden Spaltflächen des stets völlig frischen, oft eigenthümlich schimmernden Feldspaths liegen neben grösseren, manchmal langgezogenen Quarzpartien von fettartigem Glanz, und der Granat ist in grösseren oder kleineren Körnern von rother Farbe bald unregelmässig zwischen diesen Gemengtheilen vertheilt, bald mehr in einzelnen Lagen zusammengedrängt. Mit dem Wechsel der Zusammensetzung ändert sich diese Beschaffenheit der Gesteine nur wenig, nur dass die in ihren an Feldspath und Quarz reichen Formen weissen bis röthlichweissen

Gesteine (Weisssteine) mit der Aufnahme der basischen Mineralien mehr und mehr dunkel werden und schliesslich in schwärzlichgrüne, ölglänzende Bildungen übergehen, in welchen dann der Granat, ebenso wie in den entsprechenden Trappgranuliten Sachsens ziemlich selten ist.

Weitaus die meisten der mir vorliegenden Gesteine aus den Graphitlagerstätten Ceylons zeigen kaum eine Andeutung einer Parallelstruktur, und selbst diejenigen, in welchen eine solche deutlicher ausgesprochen ist, lassen durchaus keine plattige oder gar schieferige Zusammensetzung erkennen, sondern brechen quer zu den Lagen des Gesteins ebenso leicht als parallel zu denselben. Dabei sind sie ungewöhnlich frisch und compakt in ihrer ganzen Beschaffenheit, so dass man bei der Betrachtung der einzelnen Handstücke den Eindruck bekommt, dass es sich um ein intrusives Gestein handelt, das seine ursprünglichen Eigenschaften unverändert erhalten hat.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diesen makroskopischen Befund; nicht nur die mineralische Zusammensetzung der Gesteine ist in allen Fällen diejenige eigentlicher Erstarrungsgesteine, wir beobachten auch allenthalben eine so bezeichnende Art der Verbindung der einzelnen Gesteinsgemengtheile, eine Strukturform, wie sie nur bei den aus Schmelzfluss verfestigten Gesteinen vorkommt. Die structure granulitique der Franzosen, welche all diese Vorkommnisse in ausgezeichnetem Maasse aufweisen, ist dadurch von der eigentlichen Granitstruktur unterschieden, dass die bei dieser stets sehr deutlich ausgesprochene Reihenfolge der Ausscheidung der einzelnen Gemengtheile sich bei jener mehr und mehr vermischt, indem jeder Bestandtheil in gewissem Maasse die Tendenz hat, eigene Krystallform anzunehmen. Namentlich der Quarz verliert dabei seine eigenartige Rolle als letzte Ausfüllung des Gesteins, er ist zum grossen Theil schon früher zur Abscheidung gekommen als die übrigen Gemengtheile und findet sich daher in denselben in zahlreichen Einschlüssen vor, welche oft deutliche krystallographische Begrenzung durch die beiden Rhomboëder aufweisen und so massenhaft vorhanden sein können, dass die Durchschnitte der einzelnen Mineralien im Dünnschliff völlig durchlöchert erscheinen. In solcher Form trifft man den Quarz nicht nur in den Feldspathgemengtheilen, sondern ebenso sehr in den Granatindividuen, in Hornblende und Glimmer und seltener allerdings auch in Pyroxen. Bemerkenswerth ist, dass diese eigenthümliche Struktur bei allen Modifikationen der mineralischen Zusammensetzung durchaus konstant bleibt, was besonders gegenüber den normalen Gruppen der Erstarrungsgesteine betont zu werden verdient, bei welchen so weitgehende Unterschiede in der Zusammensetzung, wie sie hier vorhanden sind, auch die Struktur völlig verändern.

Von den mikroskopischen Eigenschaften der Ceyloner Granulite ist besonders die ungewöhnliche Beschaffenheit der Feldspathe zu erwähnen. Verhältnissmässig selten sind Orthoklas und Plagioklas in normaler Ausbildung, meist finden sie sich in innigster Durchwachsung, wobei bald ein feines Gittersystem von Plagioklas den Orthoklas durchdringt, bald das umgekehrte Verhältniss sich einstellt. Dieselbe Erscheinung, nur nicht in der klaren Weise wie in den Ceylongesteinen, wurde auch schon als Charakteristikum der sächsischen Granulite erkannt, wie überhaupt abgesehen von der Struktur, die in den letzteren Bildungen stets sehr unklar ist, auch die mikroskopische Untersuchung keinen Unterschied zwischen beiden Gesteinen konstatiren lässt.

Von den normalsten Granuliten ausgehend, welche nur aus Feldspath, meist vorherrschend Orthoklas, und Quarz bestehen, und in denen oft Granat in grösseren oder kleineren unregelmässig umgrenzten Körnern vorhanden ist, beobachten wir mit dem Eintritt der gefärbten Mineralien (Glimmer, Hornblende und am häufigsten Pyroxen) stets eine Zunahme des Gehaltes an Plagioklas verbunden, während gleichzeitig Granat und Orthoklas und dann auch der Quarz mehr und mehr in den Hintergrund treten, bis endlich fast reine, quarzfreie Plagioklasgesteine (Trappgranulite) hervorgegangen sind. Bezeichnend ist, dass den Gesteinen Ceylons ebenso wie denjenigen Sachsens der Mikroklin sowie der Muscovit stets fehlen, während sehr häufig ein geringer Gehalt an grünem Spinell (Hercynitgranulit), sowie an Rutil beobachtet wird, und Titaneisen wohl stets, auch in den reinen Weisssteinen in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden ist.

Die mikroskopische Untersuchung der Gesteine Ceylons lässt mit grosser Deutlichkeit die vollkommene Erhaltung der ursprünglichen Struktur erkennen; in den ungewöhnlich frischen Gesteinen beobachten wir keines der verbreiteten mechanischen Phänomene, welche durch die Zerbrechung und Verbiegung der einzelnen Gesteinselemente oft so deutlich hervortreten, und nur in der nächsten Umgebung der Graphitgänge treten neben den chemischen Veränderungen

der Gesteine auch die Anzeichen einer Zertrümmerung des Gefüges deutlicher hervor.

Ueber die Art des geologischen Auftretens dieser interessanten Gesteine ist leider recht wenig zu erfahren, da in Folge des feuchtwarmen Tropenklimas die Verwitterung ungemein rasch fortschreitet und daher eine weitgehende Bedeckung mit dem für die Tropen so charakteristischen Verwitterungsprodukt, dem Laterit (auf Ceylon Cabook genannt) eine eingehende geologische Untersuchung unmöglich macht. Trotz des Wechsels in der mineralischen Zusammensetzung, welche die von einer engumgrenzten Lokalität herstammenden Gesteine aufweisen, ist aber die Uebereinstimmung der einzelnen Vorkommnisse von weit auseinanderliegenden Punkten des Gebirges, welche mir theils selbst vorliegen, theils schon früher beschrieben wurden, eine höchst vollkommene, und dieselben Charaktere wurden auch an den Gesteinen des indischen Festlandes nachgewiesen, so dass man daraus schliessen darf, dass es sich um ausgedehnte einheitliche Massen handelt, deren Struktur und mineralische Zusammensetzung mit Sicherheit auf eine Entstehung aus Schmelzfluss hinweist. Gestützt wird diese Anschauung des Weiteren noch dadurch, dass eigentliche Kontaktmetamorphische Bildungen sowohl vom indischen Festland als auch von Ceylon aus der Umgebung der Granulite beschrieben wurden, und dass zahlreiche pegmatitische Gänge diese Gesteine durchsetzen, deren eigenartige Beschaffenheit auf einen genetischen Zusammenhang mit den Granuliten selbst hinweist. Besonderes Interesse haben diese letzteren Bildungen dadurch, dass der Feldspath derselben einen eigenartigen Lichtschein hat und als Mondstein verarbeitet wird, während anderntheils aus der Massenhaftigkeit eigentlicher Pegmatitmineralien in den Edelsteinsanden auf die ungemein weite Verbreitung und grossartige Mannigfaltigkeit dieser Bildungen geschlossen werden kann.

In diesen massigen Granuliten nun setzen die Graphitgänge auf; das Streichen der Gänge soll im Allgemeinen radial zum Aufbau des Gebirges sein, an einzelnen Stellen scheint es aber ebenso wie das Einfallen stark zu wechseln. Durchaus unregelmässige Klüfte waren es, auf welchen der Graphit sich abgesetzt hat, bald zu grossen Taschen sich erweiternd, bald zu feinen Adersystemen sich zerschlagend, welches die Gesteine in allen Richtungen durchtrümert (siehe Fig. 27). Die mächtigsten Pockets mit einem Inhalt von vielen Tons des reinsten, ausserordentlich grobblättrigen Graphites sind bei den heutigen Graphitpreisen natürlich Werthobjecte ersten Ranges. In solchen Stellen trifft man ausser ungewöhnlich grossen, einheitlichen Platten von Graphit häufig Partien mit einer Andeutung radialen Gefüges, die leicht zu dreikantigen Stücken von der Form der Bucheckern zerfallen und die geschätztesten Sorten von Ceylongraphit darstellen.



Fig. 27.
Kleine Stufe von Pushena (1/4 natürl. Grösse) umgeben und durchtrümert von kleinen Graphitgängen mit bilateral symmetrischem Bau.

In der normalen Ausbildung der Gänge nähert sich die Struktur des Graphites mehr einer blättrig-stengligen bis stenglig-fasrigen, und zwar stehen die Stengel stets parallel unter einander und senkrecht auf den Salbändern des Ganges. Diese bezeichnende Gangstruktur lässt schon im Handstück an der Art des Auftretens des Graphites keinen Zweifel, und wenn vollends fremde Einschlüsse im Graphit sitzen, welche ringsum von radial gestellten Graphitaggregaten umwachsen sind und so den Eindruck eigentlicher Ringelerze hervorbringen (siehe Fig. 28), dann ist die Erscheinungsweise eine so typische, wie man sie nur aus irgend einem der typischsten Erzgänge kennt. Die Graphitstengel schiessen von beiden Seiten aus auf dem Nebengestein an, sie können öfters eine Länge bis zu 20 cm erreichen und berühren sich entweder in der Mitte oder es legt sich zwischen dieselben ein Band von dichterem, weniger gesetzmässig struirtem Graphit, wodurch die bilateral symmetrische Structur des Ganges natürlich noch deutlicher hervortritt.



Fig. 28.
Ringelerz aus dem Graphit von Ragedara.

Der geradlinige Verlauf der Stengel ist in nicht seltenen Fällen bedeutend gestört, und man kann an den Biegungen und Verdrehungen, welche der bildsame Graphit erkennen lässt, in schönster Weise die Verschiebungen verfolgen, welche das Gebirge nach der Ablagerung des Graphites erlitten hat, wobei die mechanischen Kräfte innerhalb der Graphitgänge ihre Auslösung fanden und daher in der Struktur der Gesteine selbst keine Spur hinterlassen haben. Die Umbiegung der einzelnen Stengel geht oft bis zu einer vollständigen Auswalzung in dünne Fasern, die parallel zu der Richtung des Ganges verlaufen (vergl. Fig. 29), was namentlich dann eine mit der Struktur des



Fig. 29.
Schleifung und Stauchung eines Graphitganges von Humbuluwa (1/4 natürl. Grösse). Am Salband (oben) ist der in der Mitte des Ganges (im Bilde unten) noch vertical stehende Graphit zu parallelen Fasern ausgewalzt. Die Stufe ist in der Mitte des Ganges gebrochen.

Holzes überraschend ähnliche Beschaffenheit hervorbringt, wenn eine entgegenwirkende Stauchung eine feine Fältelung der Fasern hervorgebracht hat. Auf Ceylon sind allerdings solche Varietäten nicht gerade häufig, in dem berühmten Vorkommen von „sibirischem Graphit" in den Batugolbergen bei Irkutsk aber stellen sie den häufigsten Typus dar und waren der Anlass, dass die Entstehung dieser Lagerstätte, welche in ihrem geologischen Auftreten auf das Vollkommenste mit den Ceyloner Vorkommnissen übereinstimmen dürfte, aus organischen Resten behauptet worden ist.

Endlich geht in dem Ceylongraphit bei noch stärkerer Verrutschung die Faserstruktur völlig verloren. Aeusserst feinschuppige, gleichmässig struirte Bildungen entwickeln sich so aus dem grossblättrigen Material, und was der Technik bis heute nicht möglich ist, die gleichmässige Zerkleinerung von Blättergraphit, sehen wir hier durch die natürlichen Processe der Gebirgsbewegung auf das Vollkommenste erreicht. Der Tiegelgraphit ist zu einem brauchbaren Bleistiftgraphit geworden. Die Verschiebung der Gänge findet entweder in der Mitte statt oder aber an den beiden Salbändern, und im letzteren Falle beobachtet man, wie die Verbiegung des Graphites auf beiden Seiten des Ganges in entgegengesetzter Richtung erfolgt.

Zahlreiche Mineralien, z. Th. in ungewöhnlich grossen Krystallen, finden wir in dem Graphit eingelagert, von welchen vor Allem Schwefelkies zu erwähnen ist, der bald in umfangreichen Butzen, bald in ringsum ausgebildeten Individuen erscheint. In feinerer Vertheilung fehlt das Mineral dem Ceylongraphit vollständig, was für seine hauptsächlichste Verwendung zu Schmelztiegeln von hohem Werthe ist. Viel allgemeiner verbreitet und für die genetischen Beziehungen von Wichtigkeit ist der Rutil, bald in grösseren Prismen, meist aber in mikroskopischer Vertheilung vorhanden.

Dazu kommen grosse Krystalle von Feldspath mit den Eigenschaften der Feldspathe im Granulite selbst, oft von Graphit durchtrümert und durch Graphit verkittet, Quarz in Knauern und in Krystallen, umfangreiche Tafeln von Biotit, die etwas zersetzt sind; hin und wieder findet man auch den Apatit, gleichfalls in ungewöhnlich grossen, im Bruch an den Spargelstein erinnernden Krystallen, und grosskörnige Aggregate von Kalkspath, in welchen öfters die prächtigsten Rosetten von Graphit sitzen. Endlich aber und in besonderer Menge sind Bruchstücke des Nebengesteins vorhanden, welche meist locker und mürbe sind und ein mattes, kaolinartiges Aussehen haben. An all diesen fremden Gemengtheilen ist der Graphit ringsum angeschossen, so dass diese Bildungen den Eindruck eigentlicher Ringelerze hervorbringen.

Wie schon erwähnt wurde, sind die Granulite Ceylons im Gegensatz zu den Gesteinen im früher beschriebenen Passauer Distrikte von ungewöhnlicher Frische, was bei oberflächlicher Betrachtung und nach den Schlüssen, welche für die Entstehung des Graphites in der bayerischen Lagerstätte aus der weitgehenden Umwandlung der Nebengesteine gezogen worden sind, auffallend erscheinen mag und auf eine abweichende Entstehung der Gänge Ceylons hinzuweisen scheint, wie auch die ganze Lagerungsform des Graphites in den beiden Gebieten so durchaus verschiedenartig ist.

Betrachten wir aber die Beschaffenheit der von der Graphitbildung nicht betroffenen Gneisse aus der Umgebung von Passau und vergleichen wir dieselbe mit den Granuliten Ceylons, so ist der Unterschied in der Struktur beider Vorkommnisse ein so bedeutender, dass die Erklärung der Verschiedenheit der Ausbildung beider Lagerstätten nicht mehr allzu schwer fällt. Im Passauer Gebiete sind es schiefrige, glimmerreiche Gesteine, welche in ihrem ganzen Gefüge zermalmt sind, so dass in denselben das Auf-

reissen von Klüften kaum möglich erscheint, während dagegen die innere Zerrüttung und Zertrümmerung des ganzen Gesteins den Agentien zahllose Wege öffnet, auf welchen sie in den innersten Kern desselben vordringen konnten, um in demselben ihre mineralbildende und mineralzerstörende Thätigkeit zu entfalten. Aber innerhalb dieser vollständig von Graphit durchsetzten und dabei zerstörten Gesteinsmassen, welche sich als echte Imprägnationslager zu erkennen geben, sind selbst wenig umfangreiche Gesteinspartien übrig geblieben, welche glimmerarm sind und von den Zermalmungen verschont blieben und in denen nicht nur die Imprägnation mit Graphit fehlt, sondern auch kaum eine Spur einer Umwandlung zu erkennen ist.

Auf Ceylon aber sind die Nebengesteine an sich sehr glimmerarm bis glimmerfrei, die Gesteine sind von mechanischen Kräften so gut wie unberührt und besitzen eine ausserordentlich feste und kompakte Struktur. Hier ist im Innern der Gesteine keine Möglichkeit vorhanden für die Zirkulation der graphitbildenden Agentien, und die Kontraktionsspalten, welche in der mächtigen Intrusivmasse bei ihrer Erkaltung einrissen, boten den Dämpfen oder Lösungen den einzigen Weg, auf welchem sie ihr Produkt absetzen konnten.

Dass aber auch auf Ceylon die Graphitbildung von Gesteinsumwandlungen intensivster Art begleitet war, darauf weist schon die lockere Beschaffenheit und das trübe Aussehen der Gesteinseinschlüsse im Graphit selbst hin. Und auch dort, wo ein Zerschlagen der mächtigeren Gänge in feine Adern stattfindet und das ganze Gestein von massenhaften Graphittrümern durchsetzt ist, beobachtet man dieselbe veränderte Beschaffenheit desselben, die man aber bei genauer Betrachtung auch allenthalben im direkten Nebengestein der Gänge, allerdings oft nur auf einen oder einige Millimeter Entfernung von der Gangfüllung beobachtet.

Makroskopisch sieht man dann an zahlreichen Stellen Bildungen von Nontronit, welche von den Passauer Vorkommnissen nicht zu unterscheiden sind. Man sieht ferner, dass ein Theil der Feldspathe völlig in weisse bis gelblichgrüne feinschuppige Aggregate aufgelöst ist, und bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man, dass in erster Linie der Plagioklas, seltener auch der Orthoklas, zu einem Aggregat von Kaolin, glimmerartigen Mineralien oder Nontronit geworden ist, oder dass seine Spaltrisse von amorphen Partien durchzogen werden, die wahrscheinlich als Opal anzusehen sind. Kurzum, wir erkennen hier wieder die meisten der verschiedenartigen Zersetzungsprodukte der Passauer Gesteine, unter welchen als hauptsächlich typisch die Bildungen von Nontronit erscheinen, dieses wasserhaltigen Eisenoxydsilikates, welches, an sich ziemlich selten, als Neubildung in einem an Metalloxyden so armen Gestein auf Kosten des Feldspaths recht merkwürdig erscheint und die innige Verwandtschaft der Bildungen auf Ceylon mit denjenigen der Umgebung von Passau auf das Deutlichste demonstrirt.

Wenn man die Erscheinung unter dem Mikroskop genauer verfolgt, so beobachtet man, dass diejenigen Partien der Gesteine, welche solche Zersetzungen erkennen lassen, auch in ihren unveränderten Bestandtheilen zahlreiche Anzeichen einer inneren Zermalmung aufweisen und dass grössere Blättchen von Graphit, meist mit einer Hülle von Glimmer umgeben und begleitet von massenhaften Körnern von Rutil, von dem Gang aus in das Gestein eingedrungen sind. Solche mechanische und chemische Veränderungen sind aber nur an denjenigen Stellen in weiterem Maasse anzutreffen, wo die Gesteine selbst durch zahlreiche Spalten zerklüftet sind, während sonst nur die alleräusserste Gesteinslage beim Aufreissen der Kluft eine mechanische Veränderung erlitt und so das Eindringen der verändernden Agentien möglich machte.

Die ganze Art und Weise des Auftretens des Graphites in den Gängen auf Ceylon ist zunächst unvereinbar mit der Anschauung, dass es sich hier um umgewandelte Kohlen handelt, deren hochgradiges Stadium der Metamorphose durch irgend eine Ursache bedingt wäre. Die eigenartigen Strukturformen des Graphites mit ihrer holzfaserähnlichen Beschaffenheit, welche die Ursache solcher Theorien in früherer Zeit gewesen sind, lassen sich mit Sicherheit auf die Auswalzung der Graphitstengel durch mechanische Kräfte zurückführen. Abgesehen von der Art des geologischen Vorkommens weist schon jede einzelne Stufe von Graphit auf die Gangnatur der Bildung hin, welche bei der Betrachtung im Grossen nicht zweifelhaft scheinen kann. Es sind acht Gänge, welche in einem in seiner Zusammensetzung sehr wechselnden Tiefengestein aufsetzen und schon durch die Art ihres Vorkommens auf einen Zusammenhang mit vulkanischer Thätigkeit hinweisen.

Dieser Zusammenhang wird ein noch innigerer, wenn man einige Stufen aus den Graphitgruben von Ampe bei Ruwanwella auf Ceylon und namentlich einzelne Vorkommnisse aus den Gängen bei Tricon-

deroga im Staate NewYork, U. S. A., näher betrachtet. Im ersteren Gestein liegt eine in Granulit aufsetzende pegmatitartige Bildung vor, welche, wie das bei Pegmatit gewöhnlich ist, mit dem Nebengestein aufs Innigste verwachsen erscheint. In diesem Pegmatit, dessen Varietäten in anderen Stufen von demselben Fundort durch das Auftreten scharf umgrenzter, frischer und ziemlich grosser Biotittafeln (während bezeichnender Weise auch in den Pegmatiten der Muscovit fehlt) ausgezeichnet sind, haben die Stelle der letzteren ebenso grosse und gut begrenzte Graphitindividuen eingenommen, ohne dass irgend ein Anzeichen eine secundäre Entstehung derselben wahrscheinlich machen würde; richtungslos und ohne eine Spur einer Veränderung in ihrer Umgebung durchschneiden sie das grobkörnige Gestein. In den mir vorliegenden Stufen von Ticonderoga sind aufgewachsene Krystalle von Graphit auf Drusen eines Pegmatits vorhanden, welche sich durch die Art ihrer Verbindung mit den übrigen Mineralien der Druse als gleichzeitige Bildung mit denselben zu erkennen geben.

Eine zeitlich sehr innige Verbindung zwischen der Entstehung der Erstarrungsgesteine und derjenigen des Graphites wird dadurch in höchstem Maasse wahrscheinlich gemacht. Man könnte trotz alledem noch einen organischen Ursprung des Kohlenstoffs annehmen, welcher in diesen Gängen aufgehäuft ist, etwa in der Art, dass die vulkanischen Massen in der Tiefe mächtige Kohlenflötze angetroffen hätten, aus welchen die flüchtigen Substanzen herausdestillirt wären und zum Absatz des Graphites auf den Rissen des erkaltenden Gesteins geführt hätten. Abgesehen davon, dass eine solche Theorie überhaupt in der Luft steht, ist die Bildung des Ceylongraphites aus Kohlenwasserstoffen, welche doch wohl allein bei solchen Destillationen unter Luftabschluss angenommen werden können, durch die Begleiterscheinungen so gut wie ausgeschlossen. Hier so wenig wie im Passauer Gebiete können es reducirende Agentien gewesen sein, die den Absatz des Graphites herbeiführten, und die Bildungen von Nontronit und Rutil, welche an das Vorkommen des Graphites gebunden erscheinen, sind wohl auch hier wieder der Wegweiser zur Erkenntniss der graphitbildenden Processe. Mit allen Erscheinungen am besten stimmt auch für Ceylon die Theorie überein, dass vorwiegend Kohlenoxyd- und Cyanverbindungen enthaltende Dämpfe, in Zusammenhang mit der vulkanischen Thätigkeit und hervorgegangen aus dem in der Tiefe vorhandenen Magmabassin, in den Spalten des verfestigten Granulits emporstiegen und dort zur Bildung des Graphites geführt haben.

So sehen wir allenthalben, wo grössere Ablagerungen von Graphit vorhanden sind, ganz im Gegensatz zu allen bisherigen Anschauungen, dass dieses Mineral durch den Einfluss vulkanischer Thätigkeit entstanden ist, sei es, dass in dem Gefolge von intrusiven Processen eine secundäre Ablagerung des Minerals stattfand, wie es in den Imprägnationslagern des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges und in den Gängen auf Ceylon nachgewiesen werden konnte, sei es, dass durch kontactmetamorphische Einwirkung der Intrusivmassen auf kohlenführende Nebengesteine die Kohle in Graphit umgewandelt wurde, wie das in den alpinen Graphitlagerstätten der Fall ist. Nirgends aber konnte, wenigstens in den hier in Betracht gezogenen Vorkommnissen, die wohl alle typischen Lagerstätten umfassen dürften, ein langsamer allmählicher Uebergang von Kohle in Graphit beobachtet werden. Nicht lange Zeiträume, nicht die Einwirkung mechanischer Phänomene, nicht all die übrigen Faktoren, welche zur Stütze der regionalmetamorphischen Theorien erfunden worden sind, lassen in diesen Lagerstätten ihre langsame, gleichmässig wirkende Thätigkeit verfolgen, sondern vielmehr die plötzlich und wie mit einem Schlage wirkenden vulkanischen Processe sind es, deren Zeugen die Graphitlagerstätten darstellen. Wenn wir alle Beobachtungen zusammenfassen, welche die Untersuchung dieser Graphitlagerstätten zu machen gestatteten, so ist das wichtigste und gleichzeitig unzweifelhafte Resultat derselben, dass die bedeutenderen Vorkommnisse von Graphit, welche wir kennen, durchaus nicht die ältesten Aequivalente der Kohlenlager der fossilführenden Formationen darstellen und so nicht als Beweis für die Anschauung dienen können, dass in den ältesten Perioden der Erdbildung schon organische Wesen auf unserer Erde vorhanden waren. Die gesetzmässige Reihe, welche von Lignit und Braunkohle der jüngsten Sedimente, durch Steinkohlen zu Anthracit und schliesslich zu dem sogenannten Schungit in den ältesten, versteinerungsführenden Formationen hinüberleitet, hat hier ihre Grenze und der Uebergang von Kohle in Graphit ist nur unter Verhältnissen zu verfolgen, welche einen momentanen energischen Eingriff in die gesammte Konstitution der Gesteine bezeichnen.

München, April 1900.

Die Wasserversorgung der Stadt Wismar.

Von
Prof. **E. Geinitz** in Rostock.

Die Stadt Wismar wird bisher durch Zuleitung von einer Sammelbrunnenanlage bei Metelsdorf, 5,8 km südwestlich der Stadt, mit Wasser versorgt. Die Anlage liefert 19 bis 22 Secundenliter; zur Entfernung des Eisengehaltes ist eine Enteisenungsanlage in die Leitung zur Stadt eingeschaltet, nach deren Passirung das Wasser als ein gutes Gebrauchswasser in den Wasser-Thurm gehoben wird.

Die Bedürfnisse der Stadt überschreiten aber seit Jahren die vorhandene Wassermenge und es macht sich der Wassermangel auf das unangenehmste fühlbar. Es hat dies wohl seinen Grund mit darin, dass zahlreiche gewerbliche Anlagen, sowie die Eisenbahn und die Schiffe des Hafens an dem Verbrauch Theil nehmen; Wasseruhren sind nicht eingeführt. Der Verbrauch ist pro Tag und Kopf der Bevölkerung 103 Liter.

Es wurden deshalb weitere Nachforschungen angestellt zur Ermittelung reicherer Grundwasservorräthe. In grösserer Entfernung von der Stadt wurde bei Scharfstorf reichliches Wasser gefunden, während die nähere Umgebung von Wismar als für Wassergewinnungszwecke ziemlich werthlos erklärt wurde.

Im Januar 1899 erging dann an mich die Aufforderung, mich über die Wasserverhältnisse Wismars zu äussern. Aus den mir damals zur Verfügung stehenden Beobachtungen ergab sich folgendes:

Der Boden der Stadt Wismar ist, soweit er nicht von Alluvialmassen gebildet wird, Diluvialthon; derselbe tritt auch westlich und nordöstlich der Stadt (in mehreren Ziegeleigruben) zu Tage.

Wie alle Diluvialthone, ist er häufig von Feinsand begleitet, welcher sowohl über, als unter ihm lagert. Bei dem Ansteigen des Thonlagers von Wismar nach NO tritt dort deshalb theils Thon, theils Feinsand auf. Bewegt man sich weiter in die Höhe, so sieht man eine jene geschichteten Diluvialablagerungen bedeckende Masse von Geschiebelehm resp. lehmigem Geschiebesand, z. Th. mit Kies in ihren unteren Partien.

Je nach der späteren Ummodellirung des Geländes durch die Erosionsthätigkeit des Wassers ist auf den Kuppen eine Lehmdecke vorhanden oder bis auf den Sand weggewaschen; an den Gehängen trifft man den Sand und im Thale auch wohl den Thon.

Sind die Schichten geneigt, wie es hier der Fall ist, so fliesst auf dem Thon, also in dem vorhandenen Sand oder Kies zwischen Geschiebelehm und Thon, Grundwasser, welches in den angeschnittenen tieferen Geländetheilen als Quellen oder in Versumpfungen auftritt oder welches die verhältnissmässig flachen Brunnen speist. In dem Bahneinschnitt bei Hornstorf ist es blossgelegt und fliesst dauernd (in dem Einschnitt erkennt man durch die starke Wasserbewegung und Rutschung von SO her, dass die Schichten nach westlicher Richtung hin geneigt sind).

Das reichlich in diesen Schichten vorhandene Wasser gehört also einem oberen Horizont an.

Unter dem Thon (resp. Geschiebelehm und Thon) tritt in dem Brunnen von Station Kalsow eine neue Sandschicht auf, die hier Wasser führt.

Nach allen Aufschlüssen scheint östlich der Stadt die besprochene Schichtenfolge nach WSW oder SW, also nach Wismar hin geneigt zu sein.

Die verschiedenen Bohraufschlüsse im S und SW der Stadt haben ähnliche Verhältnisse ergeben. In Metelsdorf und Scharfstorf ist mehrfach zwischen Geschiebelehm und Thon der obere wasserführende Sandhorizont nachgewiesen, die Hauptwassermenge aber liefert der tiefere Horizont unter dem Thon, wo ein Grundwasserstrom nachgewiesen wurde, der hier in der Richtung nach ONO fliesst. Die Schichten verlaufen natürlich nicht als ebene Platten, sondern zeigen vielfach wellenförmige Auf- und Niederbiegungen, z. Th. sind die Sandschichten auch mächtig angeschwollen, z. Th. keilen sie sich aus.

Man kann also annehmen, dass die geschichteten unteren Diluvialablagerungen in Form einer Mulde eine Neigung nach der Wismarschen Bucht hin haben: also von SSW (Scharfstorf-Metelsdorf) nach NNO (Wismar) und von NO (Hornstorf) nach SW (Wismar).

Wenn also nachgewiesen ist, dass von S und NO die Schichten nach Wismar hin einfallen, so folgt daraus, dass die Grundwasserströme — so mannigfaltig im Einzelnen ihre Schichten auch gebogen sein mögen und so vielfach verzweigt ihre Nebenäste auch verlaufen mögen — auch dorthin fliessen, dort also die Summe aller Grundwassermengen sich vereinigt, während die Wasserfassung bei Metelsdorf nur einen Theil gewinnt, und zwar den oberen Theil des wasserführenden Gebietes, welches in der Nähe der Endmoräne seinen Anfang hat.

Man wird also bei der Stadt selbst in einer gewissen Tiefe alles Sammelwasser des tieferen Horizontes erhalten und zwar unter dem Druck der von dem höher gelegenen Terrain stammenden Mengen. Das Grundwasser dieser Schicht wird daher artesischen Charakter zeigen, es wird unter starkem Druck auftreten und vielleicht nach Erbohrung der Thondecke über Flur aufspringen.

Ueber die Tiefe, in welcher diese zweite Grundwasserschicht zu erwarten ist, giebt folgende Ueberlegung Auskunft: Verbindet man die Oberkanten des zweiten Horizontes von Scharfstorf, Metelsdorf über Papiermühle nach Wismar, so zeigt die Linie eine ziemlich gleichmässige Neigung und würde am Mühlenteich in ca. 20—50 m Tiefe liegen. Mit mathematischer Genauigkeit ist die Tiefe deshalb nicht anzugeben, weil die Schichten in ihrem Verlauf nie genauen Ebenen gleichen, sondern im Detail noch verschieden gebogen sind.

Als nächstliegenden Versuch empfahl ich somit, bei Wismar selbst, südöstlich vor der Stadt, eine Tiefbohrung vorzunehmen, welche bis in den zweiten Grundwasserhorizont (eventuell auch unter denselben) gehen sollte.

Hierauf wurden im Jahre 1899 12 Tiefbohrungen bei Wismar durchgeführt, deren Resultate die oben skizzirte Annahme glänzend bestätigten, wenn sie auch im Einzelnen vielfache Ueberraschungen mit sich brachten. Ausführlich sind die Verhältnisse in „Mittheilungen aus der Gr. Meckl. Geol. Landesanstalt" XL, Rostock 1900, dargestellt.

Bohrlöcher I bis III, unmittelbar bei der Stadt, am Turnplatz, ergaben:

I. Unter Geschiebelehm, Sand, Thon und thonigem Kies in 21,5—30,5 m Tiefe grober Kies, dessen Wasser zuletzt die Spiegellage von + 3,31 NN. einnahm (d. i. 7 m unter Terrain). Darunter folgt sandiger Geschiebemergel und Kies und bei 36 m Tiefe 2 m miocäner Glimmersand, dann Diluvialgrand mit Tertiär vermischt bis 52 m, darauf miocäne Alaunerde und von 78—86 m Oligocänthon.

II. 14 m Thon und Geschiebemergel, 5,5 m Sand ohne Wasser, 9,5 m Geschiebemergel, 3,2 m (in 29—32,2 m Tiefe) Kies, dessen Wasser bis + 1,57 NN steigt, 1 m Geschiebemergel und 6,3 m Kies, mit Wasser + 1,9, später + 2,1 m NN. aufsteigend. Zuletzt folgte Localmoräne resp. unreines Miocän. Nach Einsetzen des Filters, welches beide Horizonte fasste, stieg das Wasser auf + 3,379 NN., über Flur abfliessend.

III. Unter Wechsel von Thon und Geschiebemergel bei 18,5—20,5 m Tiefe Sand, darunter schon miocäner Glimmersand. Der Wasserspiegel stellte sich auf + 3,289 NN. Die Spiegelmessungen ergaben ein schwaches Gefälle von 1 : 1300 nach N resp. NNW.

Dauerpumpversuche in II lieferten 3,66 Cubikmeter pro Stunde.

Diese drei ersten Bohrungen ergaben zwar sehr wechselnde geologische Verhältnisse, aber eine fast überraschende Bestätigung der früheren Voraussetzung, als ihre Profile in die zuerst gefertigte Skizze nachgetragen wurden. Allerdings erschienen die Ergebnisse bezüglich der Wassermengen für die hohen Ansprüche eines Wasserwerkes nicht befriedigend. Es wurden deshalb südwestlich der Stadt 4 weitere Bohrungen vorgeschlagen:

Ihre Resultate waren glänzend, wenn auch wieder reich an Ueberraschungen:

IV. Nach einem oberen Sand-Horizont in 9,3—11,2 m, welcher Wasser bis Flurhöhe aufsteigen lässt, traf man in 17,2—17,75 Kies mit artesischem Wasser, ca. 4 m über Flur aufsteigend, darunter in häufigem Wechsel Kies mit dünnen thonigen Einlagerungen bis 28 m. Der untere diluviale Geschiebemergel wurde nicht durchstossen. Das in 17,2—20,4 m Tiefe eingesetzte Filter liefert trotz der engeren Rohre dauernden Wasserauslauf zu 36000 Liter pro Tag gemessen (das auch ausserhalb des Steigrohres ziemlich beträchtlich über Flur austretende Wasser nicht mitgerechnet).

V. In 14,5 m Tiefe wurde artesisches Wasser angetroffen. Von hier bis über 67 m folgt feiner grauer Diluvialsand, bisweilen schärfer werdend, einige dünne Thonbänke und von 54—60 m auch einige Kiesschichten enthaltend; seine untere Grenze ist nicht ermittelt. Das Wasser fliesst auch hier unter hohem Druck aus.

VI. Hier hat die Thondecke eine unerwartete Mächtigkeit; sie reicht bis 29 m Tiefe. Darunter folgt feiner Sand, der bis 48,2 m erbohrt wurde. Auch hier zeigte sich ein starker Auftrieb; die Spiegellage stellte sich zuletzt auf + 8,73 NN. ein.

VII. Nach 15 m traf man auf Kies und Sand (bis 32 m erbohrt), aus welchem Wasser 5 m über Flur aufstieg.

Anfang Oktober hatten die Wassermessungen dieser Stellen ihren Abschluss gefunden. Die Höhe des natürlichen Spiegels nach Einbringen der Filter war

in IV = + 8,10 m NN.,
„ V = + 8,42 „ „
„ VI = + 8,55 „ „
„ VII = + 7,86 „ „

Ein zweitägiger Pumpversuch in VII ergab 6,46 sl + 2,9 sl Nebenwasser, also 9,36 Liter pr. Secunde!

Seit Oktober laufen die 3 Bohrlöcher IV, V und VII etwa 0,5 m über Flur frei aus und liefern nach wiederholten Messungen unverändert:

IV = 0,78 sl,
V = 10,42 „
VII = 2,80 „
Summa 14 sl = 50,4 cbm pr. Stunde.

Es laufen also jetzt aus den 3 Bohrlöchern 18,5 sl frei aus, fast dasselbe Quantum wie Metelsdorf mit seinen 19,5 sl giebt!

Schon allein bei V ist so viel Wasser im Untergrund, dass von da mit einem weiteren Rohre der ganze Bedarf der Stadt zu decken wäre.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist die Temperaturdifferenz der Wässer: Es zeigte nämlich (z. B. am 21. Nov. 99):

IV und V: 10,8° C., dagegen
VII: 9,8° C.

Die Aufgabe, genügendes Wasser nachzuweisen, wäre somit nach diesen Ergebnissen befriedigend gelöst gewesen. Es hatte sich ergeben, dass in diesem Bezirk ein sehr wasserreicher, vielleicht sich mehrfach in zwei Horizonte zertheilender, wahrscheinlich aus S resp. SSO fliessender Grundwasserstrom verläuft. Seine Decke zeigt nicht so einfache Verhältnisse, wie der Strom selbst, sondern baucht sich zuweilen tief nach unten aus; seine Unterkante ist nicht sicher bestimmt.

Leider erwies sich aber die Qualität des Wassers nicht an allen Orten einwandsfrei. Es zeigte sich nämlich an mehreren Stellen ein so erheblicher Chlor-(Kochsalz)-Gehalt (IV enthält 330 mg Chlor pro Liter, V und VII 420), dass man zu einer directen Wasserversorgung von hier aus zunächst nicht anrathen konnte.

Es wurde nun beschlossen, noch einige weitere Bohrungen vorzunehmen, um an geeigneteren Stellen den vermuthlich von Süden kommenden Strom mit reinem Wasser zu finden.

Nach den inzwischen von Herrn Kammeringenieur Dolberg auf Grund der Spiegellagen in den erschlossenen Wasserstellen construirten Curven der Oberfläche des Grundwasserstromes war für jeden Punkt mit ziemlicher Sicherheit vorauszusagen, in welcher Tiefe etwa das Wasser getroffen resp. wenigstens bis zu welcher Höhe das Wasser aufsteigen werde, wenn es überhaupt angetroffen werden würde. Da diese Curven, die natürlich nur erst eine vorläufige Anschauung geben konnten, den jetzigen Niederungen zu folgen schienen, wurden in der Richtung von VII über IV nach Osten, in dem unteren Theile des Wallensteingrabens zwei Bohrlöcher angesetzt.

VIII hat drei wasserführende Sandhorizonte. Aus der Tiefe von 11,5—24,4 m stieg Wasser 2 m über Flur. Ein tieferer Horizont liegt zwischen 37,9 und 42,2, dessen Wasser 2,5 über Flur stieg. Zuletzt wurde nochmals wasserhaltiger Sand von 44,3—49 m getroffen.

Die Spiegellage stellte sich auf + 7,17 NN. ein.

Sehr wichtig ist die Differenz des Salzgehaltes:

Wasser der oberen Schicht enthält
208,656 mg Chlor,
Wasser der mittleren Schicht enthält nur
90,804 mg Chlor.

IX. Unter 9,3 m Thon wurde Sand bis 19 m Tiefe nachgewiesen, dessen Wasser unter hohem Druck aufstieg, nachdem es über Nacht die angebohrte Decke durchbrochen und den Bohrplatz überschwemmt hatte; mehrfach wurde beim Bohren starker Sandauftrieb beobachtet.

Die Spiegellage wurde später zu + 8,03 bestimmt. Aber auch hier tritt Nebenwasser auf, so dass diese Lage als ein Minimum angesehen werden kann. Das Wasser enthielt nur 28,184 mg Chlor.

Beim Eintragen dieser beiden Profile ergab sich wieder eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem früheren Idealprofil.

Ein weiteres Bohrloch wurde nun westlich von IX bei Viereggenhof, nahe dem Laufe des Wallensteingrabens angesetzt, in der Hoffnung, hier reines Wesser zu finden. Dasselbe traf erst nach 35,2 m Geschiebemergel thonigen Kies und Sand und bei 37 m schon Tertiärsand.

Das 0,4 m über Flur steigende Wasser ergab nur 27 mg Chlor.

In der Umgebung von X wird sich gut eine hinreichende Wassermenge gewinnen lassen.

Bohrloch XI, westlich von VII gelegen, zeigte unter 5 m Thon Diluvialsand, aus dem von 13 bis 21 m Tiefe Wasser stark auftrieb, mit 29 mg Chlor und Spiegellage + 7,94 NN.

Schliesslich wurde noch ein Bohrloch XII in der Niederung westlich von X niedergebracht, da dort die Spiegellage am höchsten steht und in der Nähe ein Anschluss an die vorhandene Metelsdorfer Leitung möglich sein würde. Hier fanden sich drei Wasserhorizonte:

1. Aus 48 m Tiefe Wasser 0,5 unter Flur mit starkem Auftrieb.
2. Der Sand von 34,36—37,47 m ergab im Bohrloch bis 2,5 u. Fl. aufsteigendes Wasser mit 4 m Sandauftrieb. Nach Einsetzen des 3 m langen Filters erhob es sich am 20. Januar zu 1,33 m ü. Fl. = + 10,75 NN.
3. Das Wasser aus dem oberen Horizont, 13,2—16 m Tiefe, ergab ebenfalls ein befriedigendes Resultat. Die natürliche Steighöhe ist 11,08 NN. Die Pumpergiebigkeit war
   1,55 sl bei 4 m Absenkung unter Flur.
   Chorgehalt 20 mg.

Der Tertiäruntergrund ist hier in 52 m Tiefe = — 42,6 NN. noch nicht angetroffen, während er in dem benachbarten X bis — 27,25 herauftritt.

Durch Verbindung der betr. Bohrprofile erhält man ein Querprofil der Grundwasser führenden Schichten, in dem die hier nachgewiesene Breite des Grundwasserstromes 3 Kilometer beträgt; es zeigt sich auch hier, dass man einen Grundwasserstrom sich nicht als einen engbeschränkten Thallauf vorstellen darf, sondern als eine sehr breite Wasserfläche, dass man besser von einer „Grundwasserschicht" sprechen würde.

Die Decke des artesischen Wasserlagers ist hier zunächst eine sehr gleichmässig ausgebreitete, schwach nach SO geneigte Schicht

von Diluvialthon. Die Thondecke zeigt in ihrer plattenförmigen Lagerung keine Wiederspiegelung des Details in den oberflächlichen Erosionsformen. An diese Thonschicht schliesst sich nach unten eine Bank von grauem, meist steinarmem Geschiebemergel an, im Allgemeinen mit derselben Neigung nach SO, und zwar von SO nach SW sich verjüngend. Im W schliesst sich der Geschiebemergel unmittelbar an den Thon an, z. Th. wohl in ihn übergehend, weiter nach O schiebt sich zwischen beide eine Sandschicht ein, deren Mächtigkeit im O beträchtlich anschwillt. An der unteren Grenze des Geschiebemergels hat sich im O eine weitere Sandschicht eingeschaltet, die sich westlich auskeilt.

Verfolgt man diese Geschiebemergelbank im Profile, besonders mit der sie trennenden Sandschicht, so erhält man den Eindruck eines flachen Muldenflügels, die Gesammtdecke senkt sich nach O zur Niederung des oberflächlichen Wallensteingrabens.

Die wasserführenden Schichten werden von Diluvialsand gebildet, mit wechselnder petrographischer Beschaffenheit.

Im westlichen Theil des Feldes ist nur eine einzige, ununterbrochene Sandablagerung bekannt, nach O hin treten dagegen mehrere Sandschichten auf, getrennt durch Geschiebemergel, so dass man dort drei verschiedene Horizonte fand. Dieselben werden wahrscheinlich weiter oberhalb (durch Auskeilen der trennenden Geschiebemergelbänke) mit einander in Verbindung stehen.

Das Liegende des Grundwasserstroms ist in diesem Querprofil nirgends erreicht. Die Mächtigkeit des unteren Sandes beträgt über 52,5 m, der Boden ist also hier in — 65 m NN. noch nicht erreicht. Aus einigen der anderen Bohrprofile geht aber hervor, dass die Mächtigkeit des Sandes sehr schwankend ist.

Ein anderes, 2,3 Kilometer langes Querprofil erhält man durch Verbindung von XII und VIII. In auffälliger Einfachheit verlaufen hier ebenfalls die Schichten, welche in beiden Bohrlöchern fast völlig übereinstimmen, mit schwacher Neigung von W nach O. Dieses Bild der Einfachheit wird allerdings gestört, wenn wir den Befund des nur 300 m südlich von der Profillinie gelegenen Bohrloches X eintragen würden. In X ragt eine Kuppe von Tertiär bis zu — 27,25 NN. auf. Ob sie nach N wieder einschiesst, oder nach N weiter reicht und vielleicht einen nordöstlich verlaufenden Rücken bildet, ist aus den vorliegenden Daten nicht zu ermitteln.

Aus einem construirten Längenprofil ergab sich folgendes:

An drei Punkten, nämlich in I, III und X (und vielleicht noch in II) hat man das Liegende des Diluviums gefunden. Dasselbe gehört zum Tertiär und zwar zum marinen Miocän, welches von Oligocän unterteuft wird.

Die tertiären Sande sind z. Th. auch wasserführend. Da zwischen ihnen und dem überlagernden Diluvialsand keine thonige Grenzschicht vorkommt, gehören sie, wenigstens in ihren oberen Theilen, mit zu dem Behälter der Grundwasserschicht.

Die Lage der Oberkante des Tertiärsandes ist ziemlich eigenthümlich. In X: — 27,25, I: — 25,7, III: — 16,2: (II: ? — 37). Eine einfache gradlinige Verbindung dieser Tiefenlagen würde aber ein falsches Bild von der Oberfläche des tertiären Untergrundes geben; die zwischengelegenen Punkte ergeben z. Th. bis in bedeutende Tiefen nur Diluvialsand. Offenbar ist die Oberfläche des sandigen Tertiärs von den diluvialen, dem vorrückenden Eisrande entströmenden Gewässern (und eventuell später auch von dem Eise selbst) stark angegriffen worden. Wir sehen hier eine muldenförmig erodirte Oberfläche des Tertiärs; die Erosionstiefen sind von den diluvialen Sanden ausgefüllt und mehr oder weniger eingeebnet. Nach einer anderen Erklärung könnte man sich die Senke auch als einen Grabeneinbruch vorstellen, durch Dislocationen entstanden; dadurch wäre auch der hohe Salzgehalt jenes „Grabens“ erklärt, indem Soole aus dem tieferen Untergrund längs der Spalten in den Diluvialsand aufsteigen könnte.

Nach Ausfüllung der Erosionstiefen mit den Sanden erfolgte die Bedeckung mit Geschiebemergel, in welchen die Sande mehrfach noch als Zwischenschichten eingreifen. Auch die Mächtigkeit des Geschiebemergels ist sehr wechselnd. Unmittelbar auf den Geschiebemergel, die Grundmoräne des Eises, folgt nun die Decke von Thon. Aber auch hier treten viele Modificationen ein: Der Thon ersetzt den Geschiebemergel oder ist deutlich von ihm geschieden, oder sogar durch eine Sandschicht von ihm getrennt. Die Verhältnisse liegen so, dass Thon und Geschiebemergel zusammen die überdeckende Platte der Grundwasserschichten bilden.

Die Betrachtung der Profile zeigt, dass das Bett des Grundwasserstroms aus feinem tertiären Glimmersand besteht, dessen Oberkante von X nach NO hin zu einer

muldenartigen Vertiefung verläuft und sich bei I, III zu einer Kuppe oder Schwelle wieder erhebt, um von da von Neuem nach N O einzufallen. Die eigentliche Grundwasserschicht besteht aus Diluvialsanden, welche die genannten Vertiefungen ausfüllen und in dünnem Schichtenzusammenhang über jene Kuppen hinweglaufen, nach oben sich mehrfach in eine der Geschiebemergeldecke eingeschaltete, häufig kiesige Zwischenschicht zerschlagend. Diese meist feinen Sande, denen bisweilen dünne Thonbänke eingelagert sind, stehen alle untereinander in Zusammenhang, können also alle wasserführend sein. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 2 und 52,5 m. Die Decke wird von Unter-Geschiebemergel und Thon gebildet, die verschiedenartig in einander eingreifen, z. Th. auch sandige Zwischenschichten aufnehmend. Diese mächtige Decke erscheint ziemlich gleichförmig gelagert; in ihren Profilen scheinen sich weder die Formen des Untergrundes, noch der Tagesoberfläche wiederzuspiegeln; nur ganz im Grossen und undeutlich scheinen wellige Biegungen der Decke den oberflächlichen Depressionen zu entsprechen.

Dieser Befund scheint in Widerspruch zu stehen mit den Erfahrungen bezügl. der Höhe der Spiegellagen des Grundwassers.

Eine Construction der Spiegellagen-Curven scheint anzudeuten, dass die Spiegelcurven des Grundwassers trotz der erheblichen Unregelmässigkeit der Deckschichten, was Richtung und Gefälle betrifft, sich eng an die Oberflächengestaltung anschliessen, dass Thäler und Niederungen einen bedeutenden Einfluss auf den Verlauf der Curven haben.

Die Grundwassercurven, ebenso wie die eigenartigen Verhältnisse des Salzgehaltes lehren, dass die Grundwasserschicht wohl aus mehreren Einzeltheilen zusammengesetzt ist, die sich etwa wie Flussarme resp. Nebenflüsse verhalten, die aber sämmtlich durch einen einheitlichen Wasserspiegel verbunden sind (wie benachbarte Flüsse, welche durch Ueberschwemmung ein einziges Inundationsgebiet bilden).

Die Spiegellagen des Längenprofiles zeigen verschiedene Gefälle, nämlich im S etwa von 1 : 100, weiter nach Wismar von 1 : 500.

Der Abfluss des Grundwassers scheint östlich von Wismar zu verlaufen. Der Ausfluss liegt wohl nicht fern in der Ostsee und zwar an der Stelle, wo die See oder wo die Alluvialablagerungen bis etwa 10—15 m Tiefe reichen, also die obere Decke durchgeschnitten haben. Da die Alluvialmassen am Mühlteich östlich der Stadt nirgends die Mächtigkeit von 5 bis 7 m überschreiten, so läuft der Grundwasserstrom unter dem Mühlteich weg, geschützt noch durch die Thondecke.

Die Nähe der Ausmündungsstelle macht sich auch in dem Umstand geltend, dass in einigen Brunnen bei Hochwasser der See auch das Wasser der Brunnen steigt, bei gleichzeitiger Versalzung des Wassers. Es ist dies auf Stauung des zufliessenden Grundwassers zurückzuführen. Dass auch von der See her, oder vielmehr von den bei Wismar nachgewiesenen marinen Ablagerungen der Litorinasee, der Salzgehalt in den Diluvialsanden (durch Diffusion) stammt, ist unwahrscheinlich.

Zur interimistischen Abhülfe des Wassermangels wird jetzt von dem südlich vor der Stadt gelegenen Bohrloch V Wasser zu der Metelsdorfer Leitung zugeführt und zwar nach erfolgter Enteisenung und in dem Verhältniss von 1 Theil des salzreicheren artesischen Wassers auf 2 Theile des Metelsdorfer Leitungswassers. —

Die Bohrarbeiten bei Wismar haben von Neuem mehrere Gesichtspunkte ergeben, die für die Praxis der Wasserbohrungen wiederholt der Beachtung empfohlen werden sollten:

Eine geologische Erforschung und Begutachtung des Terrains ist die erste Vorbedingung für eine planmässige Arbeit.

Zuverlässige Probeentnahme und Profilaufnahme ist durchaus nothwendig.

Theilprofile können in scheinbarem direct gegentheiligen Widerspruch stehen mit der sich aus den geologischen Beobachtungen ergebenden Annahmen über den Schichtenbau. Erst auf weitere Entfernung ausgedehnte Bohrversuche werden die wahren Verhältnisse sicherstellen.

Man lasse sich nicht abschrecken, wenn es scheint als fände man kein Wasser, sondern bohre tiefer.

Die ersten Beobachtungen über das Aufsteigen und Quantum des Wassers sind oft trügerisch, sichere Resultate erhält man erst nach Einsetzen von genügend grossen Filtern. Weite Rohre sind jedenfalls vorzuziehen. Längere Wasserstandsbeobachtungen, Vergleiche der benachbarten Bohrlöcher, Beobachtung der Absenkung werden erst nach einiger Zeit die wahren Verhältnisse erkennen lassen.

Leider wird sehr häufig der Fehler gemacht, dass man diese Gesichtspunkte ausser Acht lässt, vor der Zeit verzagt und dann unnöthiges Geld ausgegeben hat, ohne den vielleicht möglichen Erfolg zu erzielen.

Referate.

Die Diamantfelder an den grossen Seeen. (W. H. Hobbs; The Journal of Geology, Bd. VII, Nummer 4. Chicago, Mai—Juni 1899.)

Ab und zu werden im Gebiete der grossen Seeen von Nordamerika Diamanten in den glacialen Ablagerungen entdeckt, über deren Herkunft man nichts Sicheres weiss. Ueber diese Edelsteine — man kennt im Ganzen 17 grössere und eine Menge von mikroskopischer Kleinheit — veröffentlicht Hobbs einen längeren Aufsatz an der oben genannten Stelle.

Im Jahre 1893 fand man bei Waukesha, Wisconsin, zwei den afrikanischen Edelsteinen gleichende Diamanten. Wenige Jahre später wurden im Bett des Plum Creek, Rock Elm Township, Pierce County, Wisconsin ungefähr 10 Edelsteine von $^1/_2$ bis 2 Karat Gewicht entdeckt, neben einer grossen Anzahl von mikroskopischer Grösse. Sie fanden sich neben Granat, Gold und Platin im wohlgeschichteten Sande und waren farblos, oder bläulich oder leicht gelblich. Im Jahre 1893 folgte der Fund eines weissen Diamanten von $3^7/_8$ Karat, ungefähr 12 engl. Meilen von Madison. Ein gelber Diamant von mehr als 15 Karat Gewicht wurde 1876 bei Eagle, in der Nähe von Waukesha, Wisconsin, entdeckt und ein noch schwererer von $21^1/_4$ Karat im Jahre 1886 in der Stadt Kohlsville. Im Jahre 1894 fand man einen Stein von 11 Karat bei Dowagiac, Cass County, Michigan, ebenfalls in glacialen Schichten und zwei Jahre später einen solchen von $6^1/_2$ Karat bei Saukville, Ozaukee County, Wisconsin. Ausser diesen wurden noch einige Diamantfunde bekannt, so dass man also im Ganzen 17 aus den glacialen Schichten ans Tageslicht förderte.

Das Gebiet, auf dem bis jetzt Diamanten vorgekommen sind, ist fast 600 engl. Meilen lang und 200 engl. Meilen breit bei nordwestlicher Erstreckung. Sechs von den acht Hauptfundpunkten liegen in der Mitte des fraglichen Districtes rings um die Stadt Milwaukee. Da die Steine in glacialen Ablagerungen gefunden worden sind, müssen sie durch die Thätigkeit des Eises in ihre secundäre Lagerstätte gekommen sein. Zur Aufsuchung ihres Muttergesteins wird man deshalb gut thun, nach N der Bewegungsrichtung des Eisstromes zu folgen. Im Gebiete der Vereinigten Staaten sind eine Fülle von Beobachtungen vorhanden, welche uns in den Stand setzen, die Bewegungsrichtung des Inlandeises an fast jedem Punkte zu bestimmen. Im Gebiete südöstlich von der James Bay (südlicher Theil der Hudson Bay), sind Untersuchungen in dieser Richtung angestellt worden, die indessen noch der Veröffentlichung harren. Aus der Gegend südwestlich und westlich von der James Bay, welche für die Herkunft der Diamanten ebenfalls grosses Interesse besitzt, sind leider keine zuverlässigen Beobachtungen vorhanden. Hier dürfte man indessen Gletscherschliffe finden, welche verschiedenen Vergletscherungen angehören und den Beweis liefern, dass sowohl der Keewatin als der Labrador-Eisstrom das Gebiet passirt hat.

Hobbs hat nun die Bewegungsrichtung des Eises an den verschiedenen Stellen, wo Gletscherschliffe zu beobachten sind, ebenso wie die Diamantfundpunkte aufgetragen und findet, dass alle, mit Ausnahme der Plum Creek-Localität auf den Endmoränen der letzten Vereisung liegen; der Fundpunkt im Plum Creek befindet sich ebenfalls sehr nahe an einer Endmoräne. Es ist ausserdem bemerkenswerth, dass alle bis auf den Dowagiac-Diamanten in der südlichsten Endmoräne der letzten Vereisung gefunden wurden; die Endmoräne, welche durch den Dowagiac-Fundpunkt geht, bezeichnet dagegen eine spätere Rückzugsetappe der letzten Vereisung.

Die primäre Diamantenlagerstätte muss ohne Frage nördlich von den Seeen in Canada liegen. Man ist gezwungen anzunehmen, dass die Edelsteine beim Beginn der zweiten Vereisung vom Eis ergriffen, nach S transportirt und bei dem südlichsten Stillstande des Gletschers in der äussersten Endmoräne abgesetzt wurden. Professor T. C. Chamberlin giebt zwei Möglichkeiten zu. Die erste ist die, dass die Diamanten aus ihrem Muttergestein in präglacialer Zeit herausgelöst und in den Thälern in der Nähe ihres Ursprungsortes angehäuft wurden. Die erste Vergletscherung wirkte nicht genügend abrasirend, um die diamantführenden Flusskiese vollständig in Bewegung zu setzen; und wenn das auch wenigstens theilweise geschah, so kommen die Ablagerungen der ersten Vereisung doch zu selten an die Tagesoberfläche, als dass die Wahrscheinlichkeit, in ihnen Diamanten zu finden, gross wäre. Die zweite nothwendige Annahme erfordert eine grössere Interglacialzeit zwischen den beiden Vereisungen, damit das jetzt diamantführende Gestein zerstört und die losen Diamanten vom zweiten Eisstrome transportirt und in der Endmoräne derselben abgesetzt werden konnten.

Es fragt sich nun, ob alle im Gebiete

der Seeen aufgefundenen Diamanten aus ein und derselben primären Lagerstätte stammen. Da die Krystallformen der Steine von Oregon, Eagle und Kohlsville ähnlich sind, und die Fundpunkte in einer verhältnissmässig schmalen Zone, nämlich in dem Endmoränenbogen der Green Bay-Gletscherzunge liegen, dürfte diese Frage für diese Steine zu bejahen sein. Die primäre Lagerstätte liegt entweder auf der Mittellinie der Gletscherzunge oder noch nördlicher. Ebenso kann man annehmen, dass die Edelsteine von Saukville, Burlington und Dowagiac ein und derselben primären Lagerstätte angehören; sie wurden nämlich auf dem Endmoränenbogen der Lake Michigan - Eiszunge gefunden, welcher östlich an den Green Bay - Endmoränenbogen anstösst. Auch hier liegt der primäre Diamantfundpunkt auf der Mittellinie des Endmoränenbogens in geringerer oder grösserer Entfernung nach N.

Die Untersuchungen Tyrrell's und Low's, von denen der eine westlich, der andere östlich von der Hudson Bay arbeitete, haben gezeigt, dass zwei Hauptcentren der Vergletscherung vorhanden waren, von welchen das eine zum Keewatin-, das andere zum Labradorgletscher gehörte. Das östliche dieser Centren, welches hauptsächlich die Vergletscherung des Gebietes an den grossen Seeen bewirkte, lag nach Low östlich von der James Bay, ein wenig östlich von der gegenwärtigen Wasserscheide der Labradorhalbinsel. Die Gletscherschliffe des für den Diamantentransport in Frage kommenden Gebietes weisen auf dieses Centrum hin; die primäre Diamantenlagerstätte dürfte demnach in dem Gebiet zu suchen sein, welches östlich von der James Bay liegt.

Um nun aber die Stelle ganau festzulegen, würde es nothwendig sein, so speciell als möglich die Gletscherbewegung in dem fraglichen Gebiet zu studiren. Ausserdem ist es von Wichtigkeit, die Endmoränen von Ohio, im westlichen New-York und westlichen Pennsylvanien zu untersuchen, um darüber Klarheit zu gewinnen, ob die Verstreuung von Diamanten auch hier stattgefunden hat. Sollte das der Fall sein, so würde man annehmen müssen, dass das Diamantenmuttergestein sehr nahe am Centrum des Eisstromes Labradors lag.

Ueber metasomatische Goldlagerstätten in der Sierra Nevada. (H. W. Turner: Replacement ore deposits in the Sierra Nevada. The Journal of Geology, Bd. VII, No. 4. Chicago, Mai—Juni 1899.)

Die meisten Goldlagerstätten der Sierra Nevada sind echte Spaltengänge, in welchen Quarz und Edelmetalle von — wie Lindgren[1]) nachzuweisen versucht hat — kohlensäureführenden Wässern abgesetzt wurden. Turner geht nun auf Goldlagerstätten in der Sierra Nevada genauer ein, welche durch metasomatische Processe entstanden sind.

Der Diadem Lode, südwestlich von Meadow Valley in Plumas County stellt eine ehemalige Dolomit- und Kalkmasse dar, welche auf metamorphem Wege in Quarz und Chalcedon umgewandelt wurde; unveränderte Dolomitpartien findet man noch auf einigen Sohlen. Eisen- und Manganoxyd ist häufig und nach J. A. Edman kommen Selengold und -silber mit Blei- und Kupfererzen als Seltenheit vor; etwas Mangan findet sich als Rhodonit. Ein Theil der in Frage stehenden Zone besteht aus kleinen elliptischen Körpern, welche verkieselte Reste von Foraminiferen carbonischen Alters darstellen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Individuen werden meist von Kieselsäure ausgefüllt. Ein feinkörniger, rother Quarz, der ebenfalls verkieselte Foraminiferenreste enthält, ist auch metasomatisch aus einer Kalkschicht entstanden. Es ist also keine Frage, dass der sog. Lode eine Verkieselungszone darstellt, in welcher meist der Chalcedon die edlen Metalle enthält. Dieselben Wässer, welche Quarz und Chalcedon absetzten, waren also die Träger des Gold-, Silber-, Mangan- u. s. w. Gehaltes. Die Lagerstätte ist an eine Verwerfung, auf welcher die Wässer circulirten, gebunden, und so ist es auch erklärlich, dass neben der metasomatischen Lagerstätte, theilweise echte Gangausfüllung vorliegt. Die Mächtigkeit der Verkieselungszone beträgt stellenweise 60 engl. Fuss.

Die ausgedehnten Quarzmassen des Mother Lode hält Whitney für umgewandelte Dolomitkörper; Fairbanks ist dagegen der Ansicht, dass man es mit umgewandelten basischen Eruptivgesteinsgängen zu thun hat und noch andere Autoren neigen der Meinung zu, dass es sich um Ausfüllungen sehr mächtiger Spalten handelt.

Lindgren glaubt im Dünnschliff unterscheiden zu können, ob es sich um Quarz aus einer Gangspalte oder um ein verkieseltes Gesteinsstück handelt.

Bei der sog. Metasomatose von massigen Gesteinen, welche von chemisch wirksamen Lösungen durchdrungen sind, wird Kieselsäure auf verschiedene Weise z. B. durch Carbonisirung von Silicaten und

[1]) Gold Quartz Veins of Nevada City and Grass Valley. XVII Annual Report U. S. Geol. Surv. Part II. — Vergl. d. Z. 1899 S. 210.

Sericitierung der Feldspathe gebildet; wenn keine offenen Spalten vorhanden sind, wird ein grosser Theil der freien Kieselsäure innerhalb des Gesteins und zwar gewöhnlich als feinkörniges Aggregat, welches mehr oder weniger Opal und Chalcedon enthält, abgesetzt. Wird nun keine Kieselsäure von aussen zugeführt, so entsteht schliesslich ein Gebilde, welches man nicht als Verkieselung, sondern als eine Kieselsäureanreicherung des Gesteins bezeichnen sollte. Wird nun das in Zersetzung befindliche Gestein von vielen Spalten durchsetzt, so lagert sich die meiste frei werdende Kohlensäure nicht im Gestein, sondern in den Spalten ab.

Bei dem Verkieselungsprocess im engeren Sinne, handelt es sich um einen echten metamorphen Process, unter Zuführung der Kieselsäure von aussen und Ersetzung der Gesteinspartikelchen durch Kieselsäure. Am häufigsten ist dieser Process bei dem leichtlöslichen Calcit und seltener bei den gesteinsbildenden Silicaten. Die Kieselsäure wird hier in feinen, krytokrystallinen Aggregaten abgesetzt.

Diese Form des Quarzvorkommens ist bei Goldlagerstätten nach Lindgren selten. Gewöhnlich hat man es mit einem massigen, weissen, körnigen Gangquarz zu thun, der unter dem Mikroskop grobkörnige Structur zeigt und dessen Körner theilweise von Krystallflächen begrenzt werden. Das sind Erscheinungen, welche nur durch Krystallisation in offenen Spaltenräumen hervorgebracht werden konnten.

Hiernach sind die Quarzmassen des Mother Lode nach Lindgren veränderte Serpentine. Der Serpentin wird leicht durch kohlensäurehaltige Wässer in Magnesit und Chalcedon zersetzt.

Indessen ist auch nach Turner die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man es bei Mother Lode mit einem umgewandelten natronreichen Eruptivgesteinsgange zu thun hat, also mit einer typischen metasomatischen Lagerstätte.

Oestlich von Moccasin Creek in Toulumne County tritt ein Gang auf, welcher mit Albit, Quarz und Muscovit ausgefüllt ist. Auf einem grossen Theile seiner Erstreckung wird der Gang von Serpentin im W und Grünstein im O begrenzt. An zahlreichen Stellen führt der Gang Gold, Silber und Schwefelkies. Die Edelmetalle scheinen in feiner Vertheilung im Gange enthalten zu sein also im allgemeinen keine Ausfüllungen feiner Spalten darzustellen.

Am Canada Creek, ungefähr 2 km östlich von Jacksonville setzt ein anderer, mit dem ebengenannten fast paralleler Albitgang auf, der ebenfalls an mehreren Stellen Gold führt und stellenweise abgebaut wurde ($ 3 pro t).

In Eldorado bilden ähnliche Gänge Goldlagerstätten. Hier wurden die Shaw und Big Canyon (Orofina) Gruben mit einigem Vortheil gebaut. Das Edelmetall kommt hier meist als Freigold vor; Schwefelkies und Kalkspath sind selten. Anscheinend haben Minerallösungen das Eruptivgestein durchtränkt und Schwefelkies, Kalkspath und etwas Gold abgesetzt, während der Quarz mit der grössten Goldmenge kleine Gänge ausfüllt. Die Gänge mit Albit sind in der Shaw Mine unzweifelhaft secundär, entstanden aber wahrscheinlich durch Auflösung und Wiederabsatz der Eruptivgesteinsausfüllung.

Der Bachelor Lode am Nordufer des Tuolumne River liegt am Contact einer Serpentinmasse mit einer Thonschieferlinse, welche zur Calaveras Formation gehört. Oestlich von dem Gange sind in einer 30 engl. Fuss breiten Zone im Thonschiefer 6 bis 8 Eruptivgesteinsgänge, welche im allgemeinen dasselbe Streichen wie die Schieferschichten haben, aber an zwei Stellen dieselben durchkreuzen. In der Tiefe vereinigen sich die 2 Zoll bis 2 Fuss mächtigen Trümer zu einem einzigen Gange. Kleinere Quarzgänge durchschneiden sowohl die Schiefer wie die Gesteinsgänge. Zwischen den Eruptivgesteinsgängen liegt eine zertrümmerte Masse von rothbrauner Farbe, welche von Quarztrümern durchzogen wird, und allem Anschein nach im Begriff ist, einen Gang zu bilden, ähnlich dem unmittelbar westlich davon liegenden, wenn erst die Umwandlung weiter fortgeschritten ist. Die ganze Masse stellte eine Reibungsbreccie dar, welche durch Gebirgsbewegungen an dem Erzgange veranlasst wurde. Die mikroskopische Untersuchung ergab Eruptivgesteinsbruchstücke, welche von Dolomit und Quarz mit eingesprengtem Schwefelkies verkittet werden. Wo die Bestandtheile des Eruptivgesteins nicht durch Kieselsäure und Carbonat ersetzt sind, erkennt man Natronfeldspath mit einem grösseren verzwillingten Feldspath, eine Zusammensetzung, welche mit anderen ähnlichen Natronfeldspathgängen übereinstimmt. Hier hat also eine theilweise Ersetzung der Bestandtheile des normalen Eruptivgesteins durch Kieselsäure und Kalkspath stattgefunden. Durch Analysen lässt sich nachweisen, dass auf diese Weise allmählich das Eruptivgestein des Moccasin Creek-Ganges in die Ausfüllungsmasse des Bachelor Lode übergeht.

Da Serpentin unmittelbar westlich vom Erzgange ansteht, und Magnesium leicht löslich in kohlensäurehaltigen Wässern ist, ist es wohl richtig, das Magnesium im Erzgange und in den Eruptivgesteinsgängen von hier abzuleiten. Hier ist das Nebeneinandervorkommen der Eruptivgesteinsgänge und des carbonatführenden Erzganges zufällig; letzterer entstand durch Zersetzung des Serpentins; das Eruptivgestein der Gänge wurde verändert durch die Nähe des Erzganges.

Die Vergesellschaftung von Gold mit Natronfeldspathgängen ist häufiger als mit anderen Eruptivgesteinen, und das dürfte ein Beweis dafür sein, dass das Albit leichter umgewandelt und durch Minerallösungen ersetzt wird, als irgend ein anderer Feldspath.

Becker fasst die Lagerstätte der Treadwell Mine auf Douglas Island in Alaska[2]) als Imprägnation eines Natron-Syenit-Ganges auf, der allem Anschein nach auf genau dieselbe Weise seinen Erzgehalt erhielt wie die Natron-Syenit-Gänge der oben beschriebenen Mother Lode. Der Syenit von Treadwell besteht hauptsächlich aus Albit mit Natron-Kalk-Feldspath, Augit, Hornblende und Biotit. Das Erz tritt in zwei verschiedenen Varietäten auf: es bildet einmal Quarztrümer mit Calcit und zersetzten Syenit-Fragmenten mit feinvertheiltem Pyrit und zweitens Syenitfragmente, welche von Carbonaten, Schwefelkies und nur wenig Quarz durchtränkt wurden. Während in dem Kies der ersten Erzart Gold enthalten ist, ist derjenige der zweiten Erzart goldfrei. Der Kies entstand hier im letzteren Fall durch Zersetzung von Ferromagnesiumsilicaten durch schweflige Säure oder lösliche Sulfide, während er im ersteren Fall durch Lösungen zugeführt wurde.

Die Veränderung der Natron-Feldspathgänge geht selten oder nie so weit, dass ein vollständiger Ersatz des ursprünglichen Materials stattfindet, und die so entstandenen Erze haben deshalb immer einen geringen Gehalt. Es entstehen also immer nur „partiell metasomatische“ Lagerstätten.

Krusch.

Die geologischen Verhältnisse und nutzbaren Lagerstätten des Congogebietes.

(A. J. Wauters: L'état indépendant du Congo[1]). Bruxelles 1899.)

Das gewaltige von dem heutigen Congo und seinen Nebenflüssen entwässerte Gebiet stellt ein mächtiges Becken dar, das sich von der atlantischen Küste aus etagenförmig nach O, N und SO erhebt und im S, O und N von Gebirgszügen umschlossen wird. Im O zwischen dem Kivu- und Albertsee liegen die grossen Vulcanberge des Virungo und Ruwenzori, welche einer der grossen ostafrikanischen Grabenspalten aufsitzen, auf der Grenze. Zwei im Allgemeinen von S nach N streichende Bergzüge zerlegen das Congobecken in drei wohlgesonderte Gebiete. Parallel der atlantischen Küste verlaufen die aus mehreren Höhenzügen bestehenden Krystallberge und scheiden den schmalen Küstenstrich, welcher die tiefste Terrasse des Beckens bildet, von der grossen höher gelegenen Zone des mittleren Congo. Diese wird ihrerseits wieder im O durch das Mitumbagebirge begrenzt, welches unter 24° östlicher Länge von dem südlichen Randgebirge abzweigt und westlich am Tanganikasee vorüber bis in die Höhe des Ruwenzori streicht. Oestlich vom Mitumbagebirge liegt ein Hochland, welches die Zone des mittleren Congo im Durchschnitt etwa um 500 m überhöht. In jeder dieser beiden Zonen lassen sich wieder mehrere Terrassen unterscheiden (im Ganzen 12). Jede dieser Terrassen dürfte früher ein hydrographisches System für sich gebildet haben: abflusslose Becken, deren Seeen von Flüssen gespeist wurden. Diese Becken traten nach abwärts zu infolge Durchbrechung ihrer Umrandung mit einander in Verbindung, und ihre Wasser flossen nach dem grossen Binnenmeer der mittleren Zone allmählich ab. Im Laufe der Zeiten durchbrach endlich auch dieses gewaltige Binnenmeer den es vom Ocean trennenden Damm, die Krystallberge, und entleerte seine Gewässer, als die Abflussrinne genügend tief eingeschnitten war, bis auf wenige, auch heute immerhin noch mächtige Seeen bildende Reste, in das Meer.

Für eine derartige Entwickelung des heutigen Congosystems sprechen verschiedene Befunde. Auf den heutigen Terrassen haben der Hauptfluss sowohl wie seine Nebenflüsse ein breites, häufig seeartig erweitertes Bett oder besitzen in ihrer nächsten Umgebung, wie zum Beispiel der als Kamolondo bekannte Oberlauf des Congo, zahlreiche Seebecken, die bei Hochwasser meist unter sich und mit dem Flusse eine einzige Wasserfläche bilden. Ferner weisen sämmtliche Flussläufe an den Terrassenrändern eine auffallende Verengung ihrer Betten auf und bilden durchgehends meist die Schifffahrt ganz ausschliessende Stromschnellen. Endlich sprechen dafür auch die geologischen Thatsachen, indem Schichten, welche als die Absätze gewaltiger Binnenseeen oder viel-

[2]) XVIII. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. Part. III. S. 38 u. 64.

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 372.

mehr Binnenmeere hauptsächlich während des Perms und der Trias angesehen werden, in den Mulden und auf den Sattelflanken der gefalteten archäischen und paläozoischen Sedimente lagern.

Das ganze gewaltige Becken landeinwärts von den Krystallbergen ist seit dem Paläozoicum nicht mehr vom Meere bedeckt gewesen; nur das schmale Küstengebiet westlich der Krystallberge wurde noch zu verschiedenen Malen davon überfluthet und hat sich erst nach dem Miocän definitiv daraus erhoben. Man trifft daher im O der Krystallberge über den paläozoischen Ablagerungen nur noch auf Schichten, deren Bildung in Binnengewässern (meist permotriadisch) oder unter dem Einfluss der Denudation und fliessender Wässer vor sich gegangen ist, während in dem schmalen Küstengebiet westlich davon auf den paläozoischen oder den permotriadischen Schichten solche der Kreide und des Tertiärs mit echt marinen Versteinerungen lagern.

Im Grossen und Ganzen bilden die archäischen und paläozoischen Schichten die hochgelegenen Randpartien des Gebietes und besonders die Erhebungen, von denen aus das hydrographische System des Congo seinen Ursprung nimmt. Die Absätze der ehemaligen Seeen nehmen dagegen meist in ungestörter Lagerung die centralen Theile des Beckens ein, ohne sich jedoch ausschliesslich darauf zu beschränken; denn vielfach reichen sie nicht nur bis an die Ränder heran, sondern überschreiten dieselben und stehen mit den gleichalterigen Bildungen der Becken benachbarter Flüsse in Verbindung. Dagegen werden die archäischen und paläozoischen Schichten auch in den centralen Theilen des Beckens durch tiefe Erosionsthäler angeschnitten. Das Ganze verschleiert wiederum eine mehr oder weniger zusammenhängende Decke von Bildungen, die nach dem Verschwinden der grossen Binnenseeen unter dem Einfluss der Denudation oder fliessender Gewässer entstanden sind.

Grosse Schwierigkeiten in der Parallelisirung der Schichten des Congobeckens, mit den ihrem Alter nach festgelegten Ablagerungen anderer Gebiete, verursacht das Fehlen von Versteinerungen; der Geologe ist daher auf rein petrographische und stratigraphische Untersuchungen verwiesen.

Die aus Graniten, Gneiss und krystallinischen Schiefern bestehenden archäischen Bildungen treten im S besonders in den Bergzügen längs des Kamolondo (oberer Congo), des Lomami und Sankuru, im W in den Höhenzügen zwischen Isangila und Boma, sehr ausgedehnt aber im N auf, wo sie zum grossen Theil das weite Gebiet zwischen der oberen Sanga und dem Nil einnehmen. Ferner nehmen Granite und krystallinische Schiefer hervorragenden Antheil an dem Aufbau des ganzen Gebietes zwischen dem Albert- und Bangweolosee einerseits und dem Congo oder Lualaba andererseits. Zwischen Tanganika und Lualaba werden sie von Sandsteinen überlagert, an deren Basis eine Conglomeratbank sich einstellt.

Die paläozoischen Schichten werden in zwei grosse Gruppen zerlegt, deren untere aus einer Reihe metamorphischer Sedimentärgesteine besteht und dem Präcambrium, Cambrium und Silur entspricht, während die obere, aus nicht metamorphen Conglomeraten, Thonschiefern, Sandsteinen und Kalken bestehend, für Devon angesprochen wird. Zu der ersten Gruppe wird z. B. der die ärchäischen Gesteine discordant überlagernde Schichtencomplex des Katangagebietes gestellt. Das Devon tritt weit verbreitet am oberen Lualaba, Lufila und Luapula auf und lässt an den Nzilobergen zwei Facies unterscheiden (Katanga- und Uruafacies). Am unteren Congo und längs der Eisenbahn Matadi-Leopoldville, ferner im N zwischen Congo und Ubanghi-Uele, am Itimbiri und endlich im O am Tanganika treten die für Devon gehaltenen Ablagerungen zum Theil in recht grosser Verbreitung auf.

Jede dieser Schichtengruppen ist nun für sich gefaltet worden, und der Verfasser stellt diese Faltungsperioden in Parallele mit dem huronischen (im Congobecken Faltung der archäischen Schichten), dem caledonischen (Faltung des präcambrisch bis silurischen Schichtencomplexes) und dem hercynischen Faltungssystem (Faltung der devonischen Schichten).

Es folgte nach Schluss dieser Periode ein langer Zeitraum „continentaler Erosion“, infolge deren sich die durch die hercynischen Faltungen geschaffene Oberflächengestalt stark änderte. Gleichzeitig gelangten in den Senken jene als Binnenseeabsätze angesprochenen Schichten zur Ablagerung, deren unterer Abtheilung ein permotriadisches Alter beigelegt wird. Man unterscheidet einen unteren Complex (die Schichten des Kundelungu), der sich durch harte feldspathreiche Sandsteine auszeichnet, und einen oberen, die weichen Sandsteine des oberen Congo (Schichten von Lubilasch). Zwischen beiden Schichtencomplexen lässt sich stellenweise eine Discordanz nachweisen. Die Schichten von Lubilasch greifen über die Grenzen des Congobeckens hinüber in das des Ogowe und wahrscheinlich auch des Sambesi.

Nach der Ablagerung der Schichten von

Lubilasch sind die grossen Binnenseeen verschwunden und das Gebiet ist natürlichen Bedingungen unterworfen worden, die auch heute noch maassgebend sind. Die sedimentären Bildungen beschränken sich auf die Ablagerungen der Flüsse, dafür treten desto allgemeiner lockere Ablagerungen auf, welche auf die Wirkungen der Denudation zurückzuführen sind.

Die Erzlagerstätten sind im Congogebiet noch wenig erforscht, da eingehende Untersuchungen noch nicht angestellt werden konnten. Abbauwürdige Lager sind ausschliesslich auf die archäischen und paläozoischen Schichten beschränkt, welche allein in den hochgelegenen Randgebieten zu Tage anstehen. Dort, wo im Innern des Beckens diese ältesten Schichten den directen Untergrund bilden, sind sie doch von einer alluvialen, meist dicht bewachsenen Decke verschleiert und dadurch der Untersuchung entzogen.

Im französischen Congo sind Lagerstätten von Eisen-, Blei-, Kupfer- und Manganerzen in dem archäisch-paläozoischen Gebiete besonders am Niadi-Kwilu bekannt und werden seit langer Zeit von den Eingeborenen ausgebeutet. Die Kupfer- und Bleierze sind zuweilen silberhaltig. Primär scheinen die Erze in Schnüren oder nesterartig als geschwefelte Massen den Kalken eingelagert zu sein. Kupfererze sind in der Verlängerung dieser Zone auch auf congostaatlichem Gebiet am Eluala und oberen Tschiloango, sowie im S des Congo bei Bembe bekannt.

Im O des Congostaates sind die Erzlagerstätten noch wenig bekannt; man weiss nur, dass Malachit bei Mpala (nach Diderrich) am Westufer und nach Thomson auch am Nordufer des Tanganika gewonnen wird. Bedeutende Eisenerzvorkommen werden von Cameron zwischen Manyara und Kasongo und von Stairs zwischen Tanganika- und Moerosee erwähnt.

Der bedeutendste Minendistrict des gesammten Congo ist die Landschaft Katanga, wo ausserordentlich reiche Lager[2]) von Kupfer-(Malachit) und Eisenerzen vorhanden sind. Die Kupfererze kommen u. a. nesterartig, als schwache Flötze, als Imprägnationen, Kluft- und Spaltenausfüllungen etc. vor und werden von den Eingeborenen seit langer Zeit abgebaut. Das Hauptverbreitungsgebiet liegt im S der Landschaft zu beiden Seiten des Lufila. Eisen findet sich im Ueberfluss, und zwar besonders als Magneteisen mit Quarz in den archäischen und paläozoischen Schichten, als auch als Imprägnationen und in schwachen Flötzen etc. in den Schichten selbst. Nicht selten kommen lose Krystalle in solchen Mengen vor, dass ein Abbau lohnend ist. In den Bergströmen finden sich häufig diese Krystalle als Gerölle. Die wichtigsten Vorkommen des Magneteisens, wie sie besonders in Südkatanga nicht selten sind, bestehen in Linsen, die den archäischen und metamorphen Schichten eingelagert sind und oft ganz gewaltige Dimensionen besitzen, so dass man sie zu den reichsten Funden der Erde rechnen muss. Infolge ihrer Widerstandsfähigkeit haben sie der Verwitterung getrotzt und bilden nach Schwund des sie ursprünglich umgebenden Gesteins, besonders an den Quellen des Nzilo zahlreiche kleine Hügel.

Eine eingehende geologische Untersuchung gerade dieser erzreichen Gegenden dürfte wohl für die nächste Zeit geboten erscheinen.

F. Kaunhowen.

²) Vergl. d. Z. 1893 S. 409.

Litteratur.

25. Bayern: Geognostisches aus Bayern. Den Theilnehmern der allgem. Vers. d. Deutsch. Geol. Ges. in München 1899 gewidmet von den Angehörigen der geognostischen Landesuntersuchung. Sonder-Ausgabe der Geognostischen Jahreshefte 1899. 12. Jahrgang, München 1899.

Unter den der vorjährigen allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in München gewidmeten Festschriften (vgl. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1899 S. 381) ist zuvörderst ein Heft: „Geognostisches aus Bayern“, welches in jüngster Zeit als Geogn. Jahresheft XII. 1899 erschienen ist, zu nennen; es enthält Abhandlungen sämmtlicher Angehöriger der bayer. geogn. Landesuntersuchung. F. W. Pfaff bietet den „Versuch einer Zusammenstellung der geologisch-mineralogischen Litteratur vom Königreich Bayern“; diesem Versuch war schon vorgearbeitet durch Leppla's Zusammenstellung der geol. und mineral. Litteratur der Pfalz seit 1820, Pollichia 1882, sowie durch eine gut catalogisirte, ziemlich umfangreiche, langjährig gesammelte Bibliothek von Werken und Abhandlungen über locale bayerische Vorkommnisse im geogn. Büreau. Die Zusammenstellung greift sowohl etwas über die bayerischen Grenzen, als auch über die Fachgrenze der reinen Geologie hinaus, indem auch, freilich nicht ganz consequent, die paläontologischen Abhandlungen beigezogen wurden, welche für die Feststellung der Stratigraphie maassgebend sind. Interessant ist es, beim Durchfliegen der älteren Hälfte der mitgetheilten Jahrgänge zu bemerken, dass die Untersuchungsanregungen meist von montanistischen Unternehmungen ausgingen. O. M. Reis theilt in: „die westpfälzische Moorniederung ein geologisch-hydrographisches Problem“ seine Ergänzungen zu den Leppla'schen Vorarbeiten im gleichen Ge-

biet mit. Es ist diese Niederung ein eigenartiges, breites Erosionsgebiet auf unterem bis mittlerem Hauptbuntsandstein zunächst der discordanten Anlagerungsgrenze der Trias an Rothliegendes und Carbon der Nordpfalz; es liegt im Allgemeinen an der Wasserscheide der Rhein-, Nahe- und Laarentwässerungsgebiete, wird von der Blies durchkreuzt und reicht auch noch über die Saar nach W hinaus in der Erstreckung Kaiserslautern, Landstuhl, Homburg, St. Ingbert, Saarbrücken. Entgegen einer früheren Ansicht, welche diese Niederung durch einen diluvialen Strom entstehen liess, wird hier ausgeführt, dass sie einer viel älteren Zeit angehört. Die fränkisch-pfälzische Trias-Jura-Mulde mit ihren Randgebieten war in der ganzen Kreidezeit Festland und senkte sich nach W mit dem allmählich dahin zurückweichenden Meer in das französische Kreide-Eocänbecken. Diese tektonische Mulde hatte eine innere Entwässerung in dieses Becken, von deren Ausnagungswirkung im Grossen und Ganzen als hinterster Grund der Erosionsarena noch heute der Nord- und Nordwestabfall des Zugs des schwäbischen fränkischen Jura deutlich erhalten ist und dessen westliche, elsässischpfälzische Tiefenregion durch den Verlauf des Rhein-Marne-Kanals bezeichnet ist[1]). Der Nordbogen der östlichen Arena ist durch die tektonischen Einwirkungen zur späteren Zeit ebenso gestört, wie heute der Rheingraben den vorderen Theil dieses einfachen Mulden-Erosionsgebietes senkrecht durchkreuzt. Durch besondere, dem Verlauf der erodirenden Niederschläge vorarbeitenden Quellverhältnisse am discordanten Anlagerungsrand dieser tektonischen Mulde an das nördliche Grundgebirge hat sich neben jenem in der Synclinale verlaufenden Entwässerungs- und Ausnagungsgebiet ein Randausnagungsgebiet zugesellt, welches eine gleiche westliche Abflussrichtung an diesem Anlagerungsrand beibehielt; die Thalerosion, sowohl vertical, als auch in den Schichtflächen nach S vorschreitend bewirkte an diesem Rande eine Anzahl von regelmässig übereinander folgenden Terrassen, deren tiefste die heutige Moorniederung ist; es wird angenommen, dass beide (innere und randliche) Abflussgebiete keine Communication mit einander besassen. Diese Ausnagungsperiode dauerte bis zum Beginn der tertiären Störungsperiode, welche den Rheingraben bildete und den Abfluss der Gewässer aus dem schwäbisch-fränkischen Erosionsgebiet durch die Pfälzer Mulde hindurch nach dem französischen Jura- und Kreide-Tertiärbecken unterbrach; diese entwässerte hierdurch zum Theil nach dem Rhein, zum Theil wurde ihre einfache Hauptentwässerung nach W in das Pariser Becken auch durch tektonische Einwirkungen gestört, so dass das gesammte ursprünglich westliche Flussgebiet in getrennten Wasserläufen (Saar, Mosel, Maas) nach N sich richtet, welche Ablenkung auch die Marne zuerst noch mitmacht, ehe sie nach der topographischen und geologischen Tiefenregion des Pariser Beckens abfliesst. In ähnlicher Weise wird auch der nördliche Randabfluss gestört. Westlich entsteht der Saardurchbruch von Saarbrücken nach der Mosel als einem gleichfalls jetzt erzwungenen und tektonisch vorbereiteten Durchbruch nach dem Rhein; so auch der Bliesdurchbruch durch die Moorniederung nach dem centralen West-Abfluss der Pfälzischen Mulde, welcher hauptsächlich tektonischen Absenkungen längs älterer oder neu entstandener Verwerfungsspalten seine Entstehung verdankte; schwächere Verwerfungsdurchkreuzungen durch diese Terrassenniederung verursachen Theilgebiete in ihrem Innern, welche zu jetzt fast durchgenagten Wasserscheiden nach dem Rhein (Hochspeyerbach) und nach der Nahe (Glan, Laucer) Anlass geben; letztere tritt auch durch die Rheinsenkung in ihrem Erosionsgebiet verschärft auf und durchfrisst rückwärts schreitend das perm-carbonische Grundgebirge bis zur Triasanlagerung mit ihren Terrassen. In dieses in Kreide- oder älterer Tertiärzeit vorgebildete und besonders in der Miocän- und Pliocänperiode modificirte Niederungsgebiet treten nun die diluvialen Gewässer und bilden zu beiden Seiten der Niederung auf vorhandenen Flachgeländen ihre Absätze: Schotter in der Unterlage und eine lehmige Decke. An der Theilwasserscheide zwischen Nahe-Rhein- und Blies-Saarzuflüssen ist auch die Grenze zwischen den verschiedenartigen lehmigen Absätzen, dem Lehm aus dem Saargebiet, dem Löss aus dem Rheingebiet, wie dies schon Leppla ausführte. Nach Abfluss der diluvialen Gewässer lassen sich weit ausgedehnte Gebiete mit Steppencharakter (Dünensandzüge, facettirte Geschiebe, ausgeblasene und geglättete diluviale Schotterrelikte) nachweisen, welche Steppenzeit, den Rheinablagerungen nach zu schliessen, hauptsächlich nach dem Schluss der Bildung der Schotter der Niederterrasse angedauert hat. Dem darauffolgenden Beginn grösseren, gleichmässigen Wasserreichthums verdankt man die alluviale Verlagerung der nächst älteren Gebilde, die beginnende Bewaldung, die Vermoorung tieferliegender abflussloser oder abflussarmer Gebiete, welche mit der allmählichen Torfbildung daselbst diese Bewaldung zerstörte. So entstanden die ausgedehnten Torfflächen der nordwestpfälzischen Niederung, welchen jene westlich der Saar nördlich von St. Avold und die der Rheinebene zu Seiten der Niederterrasse und des jüngeren Rheinflusses zeitlich entsprechen. Zu der nordwestpfälzischen (-lothringischen) Moorniederung ist ein südpfälzischer Torfstrich in synklinaler Gegenstellung hinzuzufügen in der Richtung Dahn, Ludwigswinkel, Bitsch. Ich hielt diese Terrassenbildung, welche durch die Abflüsse nach dem nahen Rhein stark modificirt ist, für eine tertiäre, glaube aber nun auch, dass sie zum grössten Theil cretacisch ist. Die grosse Jura-Triasmulde stammt aus vorcenomaner Zeit wie die Cenomanbucht bei Regensburg, die sich nach dem alpinen Kreide-

[1]) Trotz verschiedener Höhenlage zwischen schwäbischem und fränkischem Jura bezeichnet doch der Verlauf der aus Malmschichten gebildeten Höhen die Wasserscheide zwischen Donau- und Rheinabflüssen; nur in der Nähe des Rieskessels greifen Zuflüsse der Donau (Wörnitz und Altmühl) über diese Linie hinüber und dieser tektonisch merkwürdigen Stelle entspricht im Innern des schwäbisch-fränkischen Erosionsgebietes die Wasserscheide zwischen Main (Regnitz) und Neckar. Diese ist ebenso eine Entstehung in tertiärer Zeit, wie die Absenkung des fränkischen Jura gegen den Frankenwald, das Fichtelgebirge und den Pfälzerwald und fällt wohl auch in die Zeit der Entstehung der Wasserscheiden im Innern der Moorniederung.

tertiärmeer öffnet; über die Ausdehnung des Cenoman hinaus haben wir in Frankreich eine Transgression des Gault nach N und eine relative Hebung und Trockenlegung der fränkischen Alp mit der Regensburger Bucht; aus dieser Zeit stammt wahrscheinlich auch der älteste Durchbruch des Odenwalds, dessen frühere Erstreckung über den jetzigen Rheingraben nach Landau zu reichte; hiermit ist die Bildung der nördlichen Theilmulde der Pfälzer Trias-Jura-Mulde gegeben und die Möglichkeit einer der nördlichen Randerosion entsprechenden, am Ausstreichen des südlichen Gegenflügels dieser Theilmulde wirkenden Terrassenerosion mit nachfolgender Torfbildung auf verschiedenen Terrassenstufen der Trias.

Als dritte Abhandlung schildert L. v. Ammon: Geologische Bilder aus der Münchener Gegend, sowohl als illustrative Zugabe zu seinen bekannten früheren Darstellungen („die Gegend von München“ geologisch geschildert, 1894 und „Geol. Ueberblick der Münchener Gegend“ zum 7. Allgem. Deutschen Bergmannstag München 1898) als auch zur Einleitung für die nachfolgende Abhandlung von A. Schwager (s. unten). Die kurze Schilderung der geologischen Verhältnisse begleitet eine Anzahl wohl ausgewählter, instructiver landschaftlicher Ansichten in Autotypien nach Tuschzeichnungen von G. Keller in München und nach photographischen Aufnahmen.

Die vierte Abhandlung führt „Analysen von Gesteinen der Münchener Gegend und einiger anderer Gebietstheile“ von A. Schwager vor. Diese Analysen, welche z. Th. einer älteren unterbrochenen, privaten Voruntersuchung zur Herstellung einer Bodenkarte der Umgegend von München ihre Anfertigung verdankten, sind von einigen allgemeinen Bemerkungen begleitet, welche zum weiteren wissenschaftlichen Ausbau des ausserordentlich grossen und praktisch so wichtigen Zukunftsgebiets der chemischen Geologie nicht oft genug hervorgehoben zu werden verdienen. So z. B. die Nothwendigkeit der Präcision aller näheren örtlichen und zeitlichen Nebenumstände der Probeentnahme, wie dies besonders bei den hydrochemischen Untersuchungen des Verfassers (vgl. Referat Zeitschr. f. prakt. Geolog. Jahrg. 1899 S. 186) hervorgehoben wurde, dann auch einer begleitenden genauen makroskopischen und mikroskopischen Untersuchung, nicht sowohl der kleinsten Bestandtheile, als besonders der Structur und Art der Zusammensetzung der Gesteine bzw. der schwebenden Bestandtheile der Wässer. Nur auf diese Weise ist es möglich, auf den Resultaten und Beobachtungen Anderer ohne Skrupel aufzubauen, aus sonst unzusammenhängend bleibenden, sporadischen Thatsachen durch Vergleichung zu wissenschaftlichen Folgerungen zu schreiten. Je kleiner die Mengen sind, mit denen die Analyse arbeitet und arbeiten muss, je grösser ist die Zahl der Möglichkeiten bezüglich der Herkunft einer solchen zu erwägen und je schwieriger die Feststellung der Ursprünglichkeit der Bestandtheile. Wichtig ist auch die Betonung der genausten quantitativen Analyse zur Gesteinscharakteristik, während die älteren Methoden trotz der Zahlen nur mehr weniger zuverlässige quantitative Bestimmungen lieferten. Schwager erstrebt hierdurch besonders die „Feststellung der Veränderlichkeit innerhalb einer Masse“ nach ihrer grösseren und geringeren Gesetzmässigkeit, welche nicht nur praktisch von hervorragender Wichtigkeit ist, sondern auch die Genese der Gesteine ergründen hilft; letzteres natürlich immer nach Abzug der späteren Veränderungen und Umwandlungen, über welche die begleitende Untersuchung der Gewässer Aufschluss ertheilt. Zu dieser bewusst und systematisch angefassten Aufgabe liefern die vorliegenden Untersuchungen einen weiteren Beitrag. — Ueber das Thatsächliche kann man sich kürzer fassen. Unter alluvialen Bildungen wurden untersucht: Jüngste Anschwemmungen der Isar, verglichen mit der Zusammensetzung der schwebenden Theile der Isar bei Hochwasser; erwogen wird die Bedeutung dieser Sande in Bezug auf Pflanzennährwerth; weiter kommt die agronomisch so wichtige lehmige Verwitterungsschicht des Niederterrassenschotters zur Untersuchung, dann praktisch wichtige Thone im Bereich der Hochufer der mittleren Flussläufe der Voralpenfläche. Unter diluvialen Bildungen kommen die Schotter und Begleitsande in Betracht, und werden verglichen mit dem zermalmten Strassenstaub des gleichen zur Strassenbeschotterung benutzten Materials, welche verschiedenen Gebilde besonders beim Niederterrassenschotter grosse Uebereinstimmung im chemischen Bestand zeigen. Ferner sind untersucht Moränenschutt und seine nächsten Abkömmlinge in 4 verschiedenen Gruppen, u. a. Ausfüllungslehm der geol. Orgeln, Blocklehm, Lehm und Löss in München's Umgebung (mit einem Uebersichtskärtchen) in neun örtlich verschiedenen Gruppen, stets in Zusammenhang mit genauen petrographischen Untersuchungen betrachtet; endlich die obermiocänen Gesteine des Untergrundes von München von 4 verschiedenen Fundorten. — Mit einem erklärenden Anhang über einige bei der Untersuchung gebrauchte und brauchbare Vorrichtungen zur mechanischen Scheidung zerkleinerter Gesteinspartikel auf flüssigem Wege (Scheidetrichter und Scheideröhre mit Abbildungen) und einer tabellarischen Zusammenstellung einiger petrographischer und physikalischer Merkmale der hauptsächlichsten Untersuchungsobjecte schliesst diese Abhandlung.

Den Abschluss der Festschrift bildet v. Ammon's kurze Beschreibung und naturgrosse Abbildung eines schönen Exemplars von dem dem lebenden Meerkatzen-Hai nächst verwandten Ischyodus avitus, welches Exemplar auch die Petrificirung der Musculatur zeigt. Wie der Referent durch genaue mikroskopische Untersuchung dieses und vieler anderer Fische des Solnhofer Schiefers feststellte, zeigt sich in einer Steinmark ähnlichen Masse innerhalb des Körperumrisses, welche nach den Analysen A. Schwager's ein Phosphorit ist, noch aufs Schönste die Muskelstruktur; in Fäulniss begriffene Eiweisssubstanz war hier also das Mittel zum Niederschlag phosphoritischer Substanzen (vgl. Näheres im Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. XLI und XLIV).

Was die verschiedenen Excursionen (vgl. oben erwähntes Referat) betrifft, so lag nur von L. v. Ammon ein „kleiner geologischer Führer durch einige Theile der Fränkischen Alb“ vor (Dr. C. Wolf & Sohn). Er führt durch die fränkische

Schweiz: das untere Wiesentthal mit einem Profil von den Zanklodenletten bis zum oberen Jura mit seiner wechselnden Facies des wohlgeschichteten Kalkes, der Schwamm- und der Dolomitfacies; der Wachknock bei Ebermannstadt mit seinem Profil durch Dogger und weissen Jura, sowie dem durch die Ornatenthone verursachten Bergrutschgebiet; die Gegend Streitberg und Muggendorf mit ihrer in mehrfacher Hinsicht interessanten Schwamm- und Dolomitfacies, den Kalktuffen und berühmten Höhlen; der Gegend von Waischenfeld mit der pittoresken Dolomitlandschaft von Rabeneck, der Sophien- und Rabensteiner Höhle. Von Unterfranken zum nördl. Mittelfranken und der Oberpfalz vorschreitend, wird die Strecke Nürnberg-Amberg behandelt, wo die Gegend von Nürnberg zwar tiefer in den Keuper eingenagt ist, indessen nach Rupprechtstegen im Pegnitzthal sich wieder in die Schwammkalkfacies des weissen Jura, bei Hersbruck in die Dolomitkuppe des Hohensteines hebt; bei Hartmannsdorf und Hohenstadt wird ein z. Th. durch Steinbruchsbetrieb auf Brennkalk blosgelegtes Juraprofil besprochen; man berührt zum Schluss den nördlichsten Punkt der Kreidemulde von Regensburg und die Amberger Erzregion. Das „Liasgebiet von Mimbach bei Amberg", sowie „Eichstädt und nächste Umgebung" mit seinem verlassenen Erzrevier bzw. den wichtigen Fundstellen des lithographischen Schiefers und seinen interessanten Petrefacten bilden den Schluss des Spezialtheiles des Führers. Ein Anhang erläutert in 33 Seiten ausführlich die Gliederung der Weissjuraschichten in Franken mit Berücksichtigung der Ausbildung im übrigen Süddeutschland. Eine Anzahl von Abbildungen wichtiger Petrefacten im Text, sowie eine Kartentafel mit 4 Specialkarten der Gegend von Ebermannstadt, Streitberg, Mimbach in 1 : 25000 und Eichstädt in 1 : 50000 bildet eine willkommene Ergänzung des Textes. *Otto M. Reis.*

26. Keilhack, K., Dr., Königl. Landesgeologe in Berlin: Kalender für Geologen, Paläontologen und Mineralogen. 3. Jahrgang. 1900. Leipzig, Max Weg. 310 S. mit Isogonenkarte für Mittel-Europa f. d. J. 1900, Tafel der gebräuchlichsten Maassstäbe, Schreibkalender, Millimeterpapier etc. Pr. geb. 3 M.

Der vorliegende Jahrgang dieses d. Z. 1899 S. 184—186 ausführlich besprochenen Kalenders zeigt eine weitere und wesentliche Entwicklung. Die von uns gemachten Verbesserungsvorschläge sind grösstentheils berücksichtigt worden, namentlich im ersteren, die staatlichen geologischen Landesaufnahmen behandelnden Abschnitte. Durch eine geographische Anordnung der Sectionsnamen im Textdruck, wie wir sie vorschlugen, ist jetzt eine recht werthvolle bequeme Orientirung über vorhandene und über in Arbeit befindliche Specialkarten geboten, welche schon allein diesen Kalender jedem Geologen, jedem Geographen und auch jedem Bergmanne mit etwas weiterem Interessenkreise unentbehrlich machen wird.

Auch das Adressbuch ist unsern Vorschlägen entsprechend erweitert worden, indem die hervorragenden Namen des Auslandes aufgenommen wurden, besonders auch die in den ersten Kapiteln des Kalenders enthaltenen.

Das unvollkommene Litteraturverzeichniss des vorigen Jahrganges ist aufgegeben worden; dafür wird diesmal eine willkommene Zusammenstellung von Bezugsquellen geologischer Bedarfsartikel geboten, welche nach Sichtung und Ergänzung gern jährlich gesehen werden wird.

Wir empfehlen diesen Geologen - Kalender jedem Bergbau-Interessenten, da er sehr geeignet ist, die wichtigen Beziehungen zwischen Geologie und Montanindustrie immer enger zu knüpfen. *Kr.*

27. Klockmann, F., Dr., Prof. der Mineralogie an der Kgl. Techn. Hochschule zu Aachen: Lehrbuch der Mineralogie. Für Studirende und zum Selbstunterricht. Zweite umgearbeitete Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke 1900. 686 S. m. 498 Textfig. Pr. 15 M.

Das bereits in der ersten Auflage recht empfehlenswerth gewesene Lehrbuch (vergl. d. Z. 1896 S. 235) hat in der vorliegenden, thatsächlich umgearbeiteten, verbesserten und um über 200 Seiten vermehrten Auflage noch wesentlich gewonnen. Das Buch ist die empfehlenswertheste „Mineralogie" für unsern Leserkreis, denn es ist gerade „für solche berechnet, die in der Mineralogie eine Hülfswissenschaft für ihre Studien auf dem Gebiete der Chemie, der Bergbau- und Hüttenkunde und sonstigen Technick erblicken". Die geologische Seite in der Mineralogie ist überall ausführlich behandelt; das geologische Vorkommen mit Angabe der Hauptfundorte ist bei jedem Mineral, besonders bei den technisch wichtigen, durch klaren Cursivdruck hervorgehoben. Im Anhang I, S. 595—602, sind die nutzbaren Mineralien nach den einzelnen Metallen u. s. w. zusammengestellt. Anhang II, S. 603—653, enthält recht praktische Tabellen zum Bestimmen der Mineralien. *Kr.*

28. Soehle, Ulrich, Dr.: Das Ammergebirge. Geologisch aufgenommen und beschrieben. Geogn. Jahreshefte 1898, 11. Jahrgang, München 1899. S. 39—89 mit Taf. I—XIV, 2 Profiltafeln u. 1 geol. Karte i. M. 1 : 25 000.

Die vorliegende geologische Karte des „Ammergebirges" bildet die unmittelbar westliche Fortsetzung des gleichfalls von U. Soehle bearbeiteten „Labergebirges" zwischen Oberammergau und Oberau-Eschenlohe. Es ist zu bedauern, dass die beiden topographisch aneinanderstossenden Blätter geologisch durchaus nicht aufeinander passen, indem die an der westlichen N-S-Grenze des einen Blattes breit abstossenden Formationsgebiete von Lias, Wettersteinkalk, Raibler- und Partnachschichten, sowie das Dilivium vom Labergebirge, andererseits Lias, Hauptdolomit, Cenoman und Kössenerschichten vom Ammergebirge auf den anstossenden Gegengebieten keine Fortsetzung haben, also kartistisch nicht versucht ist, das Gebiet des Ammergebirges mit dem früher kartirten anstossenden Gebiet auch nur von ferne in Einklang zu bringen.

Auch bezüglich der graphischen Darstellung können wir nicht verhehlen, dass ein Zurückgreifen auf einen überwundenen Standpunkt darin zu sehen ist, dass normale Formationsgrenzen, Ablagerungsdiscordanzen und Verwerfungen in der Hauptkarte

in der gleichen Liniensignatur gegeben sind; die Lesbarkeit einer geolog. Karte wird durch diese Gleichartigkeit von Linien verschiedener Bedeutung sehr erschwert und durch eine nur mit der Lupe zu entziffernde „Bruchkarte" nicht ersetzt oder erleichtert; die vorherrschend „gerade Linie" und „scharfen Ecken" bei den eigentlichen Formationsgrenzen sind überhaupt nur schwer zu verstehen und machen mit dem Uebrigen die Darstellung unbildlich. Das Interessanteste der Karte und der erläuternden Resultate ist die auch hier weitverbreitet discordante Anlagerung von Cenoman als Absatz auf den verschiedensten Gliedern eines aus Trias und Jura gebildeten Grundgebirges, also auf einem höchst unregelmässigen zur Neokom- und Gaultzeit noch als Continent bestehenden Meeresgrund; hier wäre kartistisch eine eigene Signatur von hoher Bedeutung, besonders weil im Zusammenhang mit den Cenomanschichten (Mergeln und Conglomeraten) nach Soehle's Funden und Bestimmungen sich noch (allerdings in beschränkter Horizontalverbreitung) die in den östlichen bayerischen Alpen noch weitverbreiteten sog. Gosauschichten (alp. Untersenon — Fjordfacies) in einem weit nach Westen vorgeschobenen Posten nachweisen liessen; wahrscheinlich stecken die Gosauschichten im Verlaufe nach Westen noch in dem theils schon ausgeschiedenen Cenoman, zum Theil, wie ich selbst im Allgäu nachwies, in früher noch als Flysch kartirten Cenomangebieten und sind, soweit sie nicht erodirt sind, ohne hinreichende Petrefacten nicht davon zu trennen; mit den Petrefacten scheinen auch die Kohlenvorkommen in den Gosauschichten zu verschwinden. Unter den die Grundlage bildenden älteren Formationen sind alle Glieder vom Muschelkalk bis zu den oberen Jura-Aptychenschichten vertreten; auch hat Soehle im Ammergebirge den rhätischen Dachsteinkalk ausgeschieden, der übrigens auch in dem anstossenden Labergebirge auszuscheiden gewesen wäre (vgl. Gümbel's ältere Darstellung). Diese Kalkentwickelung im Hangenden der Kössener Schichten wird daselbst in dem nahen Eschenloher Kalk- und Braunkohlenwerk praktisch verwerthet. Von den das Ganze bedeckenden jungen Gebilden sind leider Gehängeschutt und Moränen mit derselben Signatur dargestellt.

Dem Text sind ausser 14 Tafeln zur Petrefacten-Beschreibung noch 2 Profiltafeln beigegeben, welche des Verfassers Auffassung von der Tektonik des Gebietes zum Ausdruck bringen; nach dem ziemlich streng durchgeführten Schema von Sätteln und Mulden, deren Linien zu einem grossen Theil durch Verwerfungslinien hindurchziehen, zu schliessen, ist U. Soehle ein Anhänger der Theorie von der Ausquetschung der Mittelschenkel.

Was die für die Alpen so wichtige Faciesfrage betrifft, so ist ihr ein Kapitel und ein Kärtchen gewidmet; wir bedauern auszusprechen, dass hier die principiellen Ausgangspunkte äusserst anfechtbar sind! Die Einzeichnung der Südgrenze des Cenomans wirkt hier ebenso überflüssig und störend, als die Darstellung des durch jüngste Erosion rhät-„freien" Gebiets, das von dem angeblich in der Ablagerungsfolge (?) rhätfreien Gebiet, übrigens in der Signatur seinerseits kartistisch nicht getrennt ist. Wenn man ausserdem die kartistische Gegenstellung faciell verschiedener Gebiete zweckmässig und herkömmlich nur von Schichten des gleichen geologischen Niveaus geben darf, so verleitet in Soehle's Facieskarte die Gegenstellung einer rhätischen Mergelfacies und Kalkfacies, von welchen erstere die hangenden (Kössener) Schichten und letztere die liegenden Plattenkalke repräsentirt, zu Missverständnissen und bedeutet im Grunde nur eine Wiederholung der kartistischen Abtrennung übereinanderfolgender Horizonte; davon ist das Kalkgebiet an der Scheinbergspitz nur ein Erosionsgebiet, aus dem tieferen Niveau des Rhät, den Plattenkalken bestehend. Gleiches gilt von der Gegenstellung der jurassischen Kalk- und Mergelfacies; in letzteren sind Lias und Weissjuramergel zusammengefasst und so kommt in der Facieskarte das summarische Resultat zum Vorschein, dass die Südgrenze der Verbreitung des „jurassischen Kalkgebiets" und die des Mergelgebiets fast ganz zusammenfallen, dabei das letztere über ersteres noch nach Süden übergreift! Durch diese Auffassung der „Facieskarte" wird der Zweck einer solchen illusorisch und wenn man von dieser Soehle'schen Karte das streicht, was nicht hineingehört, so bleibt von ihr fast nichts übrig; es fehlt aber leider das, was hineingehörte, die scharfe Abscheidung des durch angebliche Ablagerungstransgression des Lias über Hauptdolomit völlig räthfreien Gebietes. *Otto M. Reis.*

Neuste Erscheinungen.

Ackermann, Dr.: Dr. Theodor Ebert, kgl. Landesgeologe und Professor an der Bergakademie zu Berlin. Geb. d. 6. V. 1857 zu Kassel, gest. d. 1. IX. 1899 zu Gr. Lichterfelde. Mit e. chronolog. Verzeichniss v. Ebert's wissenschaftl. Veröffentlichungen Kassel (Ständeplatz 15), Selbstverlag. 19 S. Pr. 0,75 M.

Ashley, G. H.: The coal deposits of Indiana. Departm. Geol. and Nat. Resources Indiana. 23. annual Report 1898. S. 1—1578. Mit Taf. u. Textfig. Indianopolis 1899.

Bain, J. W.: Occurence of gold in some rocks in W. Ontario. Proceed. Canadian Inst. (2.) II. Part, 2. No. 8. Toronto 1899.

Beede, J. W.: On the correlation of the coal measures of Kansas and Nebraska. Transact. 30. and 31. annual meetings Kansas Acad. Sc. 16. S. 70—84. Topeka 1899.

Boursault, Henri: La Recherche des eaux potables et industrielles. Paris, Gauthier-Villars. Pr. 2 M.

Branner, John C., Prof., Stanford University, California: The Manganese-Deposits of Bahia and Minas, Brazil. Am. Inst. of Min. Eng. California Meeting, Sept. 1899. 15 S. m. 5 Fig.

Buckley, E. R.: The Properties of Building Stones and Methods of Determining their Value. Journ. Geol., Vol. VIII, No. 2. S. 160—185.

Chance, H. M., Philadelphia, Pa.: Gold-Ores of the Black Hills, South Dakota. Am. Inst. of Min. Eng. Washington Meeting, Febr. 1900. 8. S.

Clements, J. M., Smyth, H. L., Bayley, W. S., and Van Hise, C. R.: The Crystal Falls iron-bearing district of Michigan. U. S. Geological Survey. Nineteenth Annual Report Part III. S. 1 bis 151 m. Taf. I—XI u. Fig. 1—6.

Coignet, M. F., ingénieur civil: Notice sur les gisements aurifères de l' Australie occidentale. Soc. de l'industrie minérale St. Etienne Bd. XIV. Heft 1. 1900. S. 191—216 m. 2 Fig.

Dale, T. N.: The slate belt of eastern New York and western Vermont. U. S. Geol. Surv. Nineteenth Annual Report Part III. S. 153—307 m. Taf. XII—XLI und Fig. 7—16.

Diller, J. S.: The Coos Bay coal field, Oregon. U. S. Geolog. Surv. Nineteenth Annual Report Part III. S. 309—376 m. Taf. XLII—LIV u. Fig. 17 bis 76.

Drake, Noah Fields, Imperial Tientsin University, Tientsin, China: The Coal-Fields Arround Tse Chou, Chansi, China. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 17 S. m. 8 Fig.

Ferguson, W. H.: Report on Benalla goldfields. Geol. Surv. of Victoria. Departm. of mines. No. 3. 1899. S. 13—16 m. 1 Karte.

Finlay, J. Ralph, Colorado Springs, Colo: Notes on the Gold-Mines of Zaruma, Ecuador. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900, 13 S. m. 4 Fig.

Fouletier, M. Pierre, ancien ingénieur aux mines de Kébao: Etude rétrospective sur l'Ile et les Charbonnages de Kébao (Tonkin). Soc. de l' ind. minér. St. Etienne, Comptes rend. mens. April 1900. S. 45—61 m. Taf. X-XIII.

Friedrich, Paul, Dr.: Beiträge zur Lübeckischen und Travemünder Grundwasserfrage II. Sonderabzug aus den Lübeckischen Blättern, Jahrg. 1900. 7 S. m. 2 Taf.

Garnier, P. et J.: L' Australie occidentale. Notes accompagnées d' une carte des chemins de fer et d' une carte géologique de la région aurifère centrale. Pr. 2,40 M.

Hatch, Frederick H., Dr.: The world's supply of copper. The Engineering Magazine. S. 869—892 und 57—72 m. Ansichten.

Hayes, C. Willard: Geological Relations of the Iron-Ores in the Cartersville District, Georgia. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 71 S. m. 2 Fig.

Head, Jeremiah, et Head, Archibald Potter: Les mines de fer du Lac Supérieur et leur influence sur la production du fer et de l' acier. Rev. univers. des Mines etc. 1900. Tome L, No. 1. S. 52—85 m. Fig. 5—19.

Hess, William H.: The origin of Nitrates in cavern earths. Journ. Geol., Vol. VIII, No. 2. S. 129—134.

Jordan, M. P., Ingénieur au Corps des Mines: Notes sur la Colombie britannique. (I. La houille. II. Les mines métalliques : 1) Le district du Cariboo, 2) District du Kootenay occidental, 3) Le Slocan, 4) District de Nelson, 5) District de Trail creek, 6) Autres districts.) Annal. des mines, Tome XVII. 2. liv. 1900. S. 216—282 m. Taf. VII: Gites minéraux de la Colombie britannique.

Kossmat, Franz, Dr.: Das Gebirge zwischen Idria und Tribuša. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1900. S. 65—78 mit 1 Skizzenkarte.

Maitland, A. Gibb: Geological Sketch Map of the country between Cue, Peak Hill and Menzies. From the latest official information. Geol. Survey of West. Austr. Perth, W. A.

Martel, E.-A.: La Spéléologie ou Science des Cavernes. (Collection Scientia, Série Biologique No. 8). Georges Carré et C. Naud, Paris. 126 S. m. 10 Fig.

Pasquet, H., Ing. divisionnaire aux mines de Firminy: Etude sur l' exploitation des couches de houille dans le bassin de la Loire. 2. part.: Couches de moyenne puissance. Avec 46 Fig. et 2 pl. Pr. 3,20 M.

Ransome, F. L., Washington, D. C.: A Peculiar Clastic near Ouray, Colorado, and its Associated Deposit of Silver Ore. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 9 S. m. 2 Fig.

Remeš, Mauric, Dr.: Die Höhlen im Devonkalke von Cernotín bei Mähr.-Weisskirchen. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1900. S. 106—109 m. 1 Skizzenkarte.

v. Remmelen, J.: Das Vorkommen, die Zusammensetzung und Bildung der Eisenanhäufungen in und unter den Mooren. Zeitschr. f. anorgan. Chemie 32. 1899. S. 315 ff.

Samojloff, J.: Zur Frage über die Lagerstätten und die Paragenesis der Eisenerze Central-Russlands. Bull. des Natur. de Moscou 1900. 13 S. russ.

Söhle, Dr., aus Wien: Das Asphaltvorkommen auf der Insel Brazza in Adria (Dalmatien). Grazer Montan. Ztg. f. Oesterr.-Ung. VII. Nr. 10. S. 235 bis 237.

Schrader, Frank C., and Brooks, Alfred H., Assistant Geologists: Preliminary report on the Cape Nóme Gold Region Alaska. U. S. Geol. Surv. 1900. 56 S. m. 1 Karte, Taf. I-XIX u. 3 Fig. (s. auch Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900.)

Steinlein, Gustav, Archit.: Die praktische Verwendung der Marmore im Hochbau, deren Bearbeitung und Verkaufswerth, nebst Aufzählung der bekanntesten Marmorsorten m. erläuternden Zeichnungen. München, E. Pohl. 50 S. Pr. 1,50 M.

Taff, J. A., White, David, and Girty, G. H.: Geology of the McAlester-Lehigh coal field, Indian Territory, U. S. Geolog. Surv. Nineteenth Annual Report Part III. S. 423—600 m. Taf. LXIV bis LXXII u. Fig. 77—80.

Tower, G. W., jr., and Smith, G. O.: Geology and mining industry of the Tintic district, Utah. U. S. Geolog. Surv. Nineteenth Annual Report. Part. III. S. 603—767 m. Taf. LXXIII—XCIX u. Fig. 81—92.

Tübben, L.: Der Stringocephalenkalk von Philippstein und die in Verbindung mit ihm auftretenden Erzlagerstätten. Erlangen 1899. 37 S. m. 1 Fig.

Van Hise, C. R.: Some Principles Controlling the Deposition of Ores. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 126 S.

Watts, W. L., assistant in the Field to the California State Mining Bureau: Petroleum in California. Am. Inst. of Min. Eng., California Meeting, Octbr. 1899. 7 S.

Weed, Walter Harvey: Enrichment of Mineral veins by latter metallic sulphides. Bull. of the Geolog. Soc. of Amerika. 1900. Vol. 11, S. 179 bis 206.

Weise, A.: Ueber die einem allgemeinen

deutschen Berggesetze vorzubehaltenden Mineralien. Leipzig 1900. 45 S.

Wischin, Rudolf, Dr.: Die russische Petroleumindustrie Z. f. angew. Chemie, 1900. S. 313 bis 318.

Notizen.

Goldproduction Rhodesias in 1899 in Unzen:

Januar	6370
Februar	6423
März	6614
April	5755
Mai	4938
Juni	6103
Juli	6031
August	3177
September	5653
Oktober	4276
November	4670
Dezember	5289

Die Kupferproduction der Welt in 1899. Die meisten der folgenden Zahlen stammen aus der Zusammenstellung von Henry R. Merton und Co., diejenige der Vereinigten Staaten ist dem Eng. and Min. Journ. und die für Canada den Veröffentlichungen des Geological Survey of the Dominon entnommen. Die Zahlen verstehen sich auf long tons:

	1899	1898
Algier	—	50
Argentinien	65	125
Australasien	20 750	18 000
Oesterreich-Ungarn	1 505	1 540
Bolivia	2 500	2 050
Canada	6 732	8 040
Kap der guten Hoffnung	6 490	7 060
Chile	25 000	24 850
Deutschland	23 460	20 085
Grossbritannien	550	550
Italien	3 000	3 435
Japan	27 560	25 175
Mexiko	19 335	15 668
Neu-Fundland	2 700	2 100
Norwegen	3 610	3 615
Peru	5 165	3 040
Russland	6 000	6 000
Spanien und Portugal	53 720	53 225
Schweden	520	480
Zusammen	208 662	195 088
Verein. Staaten	265 156	239 241
Summe	473 818	434 329
Summe in metr. t	481 399	441 278

Die wichtigste Productionszunahme haben also ausser den Vereinigten Staaten, die bei weitem an der Spitze stehen: Mexiko mit 3667 t. — hier wurden einige neue Kupferdistricte entdeckt —; Deutschland mit 3375 t, von denen 2745 auf die Mansfelder Gruben kommen und Japan mit 2385 t trotz der Productionsstockung in der Besshi-Grube, welche zu den grössten des Landes gehört. In Spanien hat sich die Production nur wenig verändert. Rio Tinto brachte nur 655 t mehr aus, während Tharsis und Sevilla ebenso wie Mason und Barry in Portugal ungefähr die Production des Vorjahres haben. In Australasien schätzt man die Zunahme auf 2750 t; an ihr ist hauptsächlich die Mount Lyell Mine in Tasmanien betheiligt. Die Cape Copper Company hat bei ihren afrikanischen Gruben einen Productionsrückgang zu verzeichnen.

Die Gesammtzunahme der Weltproduction beträgt fast 10 Proc.

Vergl. über die Weltkupferproduction d. Z. 1894 S. 478; 1896 S. 38; 1897 S. 366; 1898 S. 299, 338, 339; 1899 S. 234, 338 u. 409.

Die Mineralproduction Spaniens in 1899. Im Anschluss an die oben angeführte Kohlen- und Eisenproduction soll hier auch auf die übrige Mineralproduction Spaniens auf Grund der Angaben der Revista Minera näher eingegangen werden.

Kupfer. Im Ganzen wurden 2 626 875 metr. t. Kupfer haltigen Kieses gegen 2 299 444 im Vorjahr gewonnen. Nicht weniger als 2 551 875 t stammen aus der Provinz Huelva. Die Rio Tinto Company gewann 1 649 854 t Erz und die Tharsis Company 572 941 t.

Blei. Die Production betrug in metr. t:

	1899	1898
Ausgeführtes Metall	162 131	179 518
Ausgeführte Waaren	664	979
Ausgeführte Erze	6 212	4 395
Verbrauch in Spanien	15 000	13 500
	184 007	198 392

Die Menge des in 1899 gewonnenen Bleierzes betrug 334 000 t. Vom ausgeführten Metall waren 68 955 t silberhaltig und 93 176 t Weichblei.

Manganerz. Die Production betrug 138 419 t d. i. nur 357 t mehr als 1898. Die ganze Menge, welche aus der Provinz Huelva stammt, wurde ausgeführt und zwar 127 732 t nach Belgien, 4842 nach England, 4499 nach Frankreich und 1335 nach Deutschland.

Quecksilber. 1899 wurden 39 399 Flaschen gewonnen, von denen 37 378 aus den Gruben der Almaden Comp. stammen. Die genannte Gesellschaft gewann in ihren Gruben 20 322 t, davon wurden 15 194 verarbeitet und daraus 1 289 541 kg Quecksilber gewonnen. Der Durchschnittsgehalt der im vergangenen Jahre verarbeiten Erze betrug 8,49 Proc. gegen 8,75 im Jahre 1898.

Silber. Man gewann 83 251 kg Silber und führte im silberhaltigen Blei ungefähr 86 200 kg aus, so dass die Gesammtproduction 169 541 kg beträgt. Bis auf geringe Mengen, welche man bei Hiemdelaencina gewinnt, kommt alles Silber zusammen mit Blei vor.

Zink. Man schätzt die Zinkgewinnung auf 125 000 t; davon sind ungefähr zwei Drittel Zinkblende und ein Drittel Galmei. Die Erze kommen in Murcia und Santander vor.

Andere Producte. Die Asphaltgewinnung erreichte 2637 metr. t, von denen 1750 in Alava und 887 in Navarra gewonnen wurden. Die Salzproduction betrug 600 000 metr. t.

Vergl. d. Z. 1898 S. 181 u. 1899 S. 270.

Kohlenproduction Spaniens im Jahre 1899. Die Revista Minera giebt die Kohlenproduction Spaniens in metrischen Tonnen an:

	1899	1898	Zunahme in Proc.
Kohle . . .	2 672 194	2 434 232	9,8
Lignit . . .	70 193	68 422	5,7
zusammen	2 500 654	2 742 389	9,6

Die Einfuhr an Brennmaterialien erreichte im Jahre 1899 1 584 999 t Kohle, und 290 717 t Koks; die Kohlenausfuhr war klein und betrug nur 8084 t. Der annähernde Kohlen- und Koksverbrauch in Spanien betrug demnach im genannten Jahre 4 609 525 t. Bedeutend mehr als die Hälfte der Production nämlich 1 604 028 t lieferte die Provinz Oviedo.

Die Koksproduction Spaniens in 1899 schätzt man auf 521 901 metr. t, von welchen 354 901 von den Oefen auf den Gruben geliefert wurden, während 170 000 t von den Gasanstalten stammen. Die Brikettfabrikation betrug 382 666 t.

Vergl. d. Z. 1898 S. 181 u. 270 und 1899 S. 188.

Eisenerzproduction und Ausfuhr Spaniens in 1899. Die ganze Eisenproduction Spaniens betrug nach der Revista Minera 9 234 302 metr. t gegen 7 197 047 im Jahre 1898; es ist also eine Zunahme von 2 037 255 t oder 28,3 Proc. zu verzeichnen. Ungefähr zwei Drittel der Production, nämlich 6 146 542 t stammen aus den Gruben der Provinz Vizcaya, während 1 285 440 t in Santander gewonnen wurden. Der grösste Theil der Productionszunahme ist diesen beiden Provinzen zu verdanken, aber auch die übrigen Eisenerzgruben Spaniens hatten eine bedeutendere Förderung als im Vorjahr.

Der Eisenerzverbrauch im Lande erreichte 1899 621 165 t, d. h. nur 6,7 Proc. der Gesammtproduction, der Rest von 93,3 Proc. wurde ausgeführt.

Die Eisenerzausfuhr war folgende in metr. t:

	1899	Proc.	1898	Proc.
Grossbritannien . .	6 224 229	72,3	4 748 557	72,3
Deutschland und Holland	1 544 449	17,9	1 193 924	18,3
Frankreich	443 818	5,1	399 424	6,1
Belgien	254 860	3,0	201 695	3,1
Vereinigte Staaten	132 422	1,5	5 792	0,1
Andere Länder . .	13 359	0,2	8 670	0,1
zusammen . . .	8 613 137	100,0	6 558 062	100,0

Grossbritannien verbraucht also bei weitem die meisten spanischen Eisenerze. Der Mehrexport an Eisen im letzten Jahre betrug also 31,3 Proc. oder etwas mehr als die Productionszunahme.

Vergl. d. Z. 1898 S. 181, 270 u. 370; 1899 S. 303.

Mineralproduction Grossbritanniens in 1899. Die Gruben und sonstigen auf die Gewinnung von Erzen gerichteten Betriebe Grossbritanniens gliedern sich in drei Gruppen, nämlich die, welche unter die Coal Mines Regulation Act, die welche unter die Metalliferous Mines Act und schliesslich die, welche unter die Quarries Act fallen. Die auf das Jahr 1899 bezüglichen Zahlen der ersten und zweiten Gruppe sind soeben veröffentlicht worden.

Die Betriebe, welche unter die Coal Mines Regulation Act fielen, producirten in long tons:

	1899	1898
Kohle	220 085 303	202 042 243
Thon und Schiefer .	164 898	133 110
Feuerfester Thon . .	2 931 091	2 783 219
Schwefelkies . . .	9 819	9 524
Eisenerz	7 775 868	7 901 046
Kalkstein	32 395	38 633
Ölschiefer	2 210 825	2 137 933
Petroleum	5	6
Sand	3 850	4 426
Sandstein	105 031	111 754

Die Kohlenproductionszunahme betrug also 8,9 Proc. und erstreckte sich auf alle wichtigen Districte, besonders aber auf Süd-Wales, wo die Production in Folge des langen Bergarbeiterstreikes im Jahre 1898 abgenommen hatte.

Die unter die Metalliferous Mines Act fallenden Gruben producirten in long tons:

	1899	1898
Bauxit	8 009	12 402
Arsenik	3 829	4 174
Arsenikkies	13 429	10 823
Schwerspath	23 664	21 175
Thon und Schiefer . .	113 543	86 641
Kupfererz	7 786	9 131
Flussspath	733	56
Golderz	3 047	703
Gyps	158 326	134 193
Eisenerz	1 956 796	2 167 100
Schwefelkies	2 944	2 584
Bleierz	30 990	32 679
Kalkstein	589 729	555 625
Manganerz	415	231
Ocker, Umbra u. s. w. .	4 056	2 800
Steinsalz	190 267	182 770
Sandstein	238 942	246 724
Schiefer	178 811	177 664
Zinnerz (aufbereitet) .	5 662	6 588
Uranerz	7	26
Wolframerz	89	324
Zinkerz	23 135	23 552

Die Gesammtproduction an Eisenerz aus diesen beiden Gruppen betrug also 9 732 664 long tons in 1899 gegen 10 068 146 tons in 1898. Hierzu kommt noch eine bedeutende Eisenerzproduction von Werken, welche unter die Quarries Act fallen. 1898 betrug diese 4 108 792 t; die Zahlen für 1899 sind noch nicht bekannt. Die Einfuhr von Eisenerz im Jahre 1899 betrug 7 055 178 t, so dass der ganze Eisenerzvorrath ungefähr 21 000 000 t im genannten Jahre betragen würde.

Vergl. d. Z. 1896 S. 90; 1898 S. 116, 181, 263, 270, 339, 374; 1899 S. 188, 266, 338 bis 340, 432; 1900 S. 28 u. 127.

Die Naphtaausbeute und Naphtaausfuhr Bakus im Jahre 1899. Die Ausbeute der Naphtaindustrie in Baku stellte sich im Jahre 1899 auf 525 197 000 Pud, gegen 486 196 000 Pud im Jahre 1898. Naphta wurde im Jahre 1899 aus 1416 Bohrlöchern gefördert, während die Zahl derselben im Jahre 1898 nur 1146 betrug.

Bei den im verflossenen Jahre vorgenommenen Bohrarbeiten ist constatirt worden, dass die Bohrlöcher mit jedem Jahre tiefer angelegt werden müssen, so dass hier auf eine gewisse Erschöpfung der naphtahaltigen Schichten geschlossen werden darf.

Im Ganzen wurden im Jahre 1899 aus Baku ausgeführt 385 119 000 Pud verschiedener Naph-

taproducte gegen 392 765 000 Pud im Vorjahr. Die Ausfuhr von Leuchtölen stellte sich auf 103 171 000 Pud gegen 94 641 000 Pud im Vorjahre. Vergl. d. Z. 1894 S. 273 u. 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271 u. 405; 1899 S. 190, 238 u. 267.

Die Petroleumfelder von Borneo. Die Insel Borneo ist in ihrem Innern noch fast unerforscht, und auch die Küstengebiete sind nur soweit bekannt, als sie leicht zugänglich sind. Durch Wasserscheiden, die durch Reihen einzelner Berge gebildet werden und von einer centralen Gebirgskette ausgehen, wird die Insel in einen südlichen, nördlichen und östlichen Theil getheilt. Die höchste Erhebung der Insel ist der im NO liegende, 4178 m hohe Kina-balu.

Das Grundgebirge besteht aus krystallinen Schiefern und Granit, darauf bauen sich Devon, Carbon und älteres und jüngeres Tertiär (Eocän, Oligocän, Miocän) Diluvium und Alluvium auf. Aus der Verbreitung des Tertiärs geht hervor, dass das wellige Flachland der Insel zur Tertiärzeit mit Wasser bedeckt war, aus welchem nur die jetzigen Berge und Gebirge als Inseln hervorragten. Die tertiären Schichten bauen das Hügelland auf. Beim Eocän unterscheidet man vier Stufen. Die erste oder Breccie-Stufe besteht aus Conglomeraten und Sandsteinen und ist bis jetzt nur in West-Borneo gefunden worden. Die zweite oder Sandstein-Stufe besteht aus Quarziten, Sandsteinen, Schieferthonen und mächtigeren Kohlenflötzen und besitzt weite Verbreitung. Die dritte oder Mergel-Stufe enthält Mergel und Schieferthone und wird von Basalten und Andesiten durchbrochen. Die jüngeren Tertiärschichten, welche aus Sandsteinen, Kalken, Korallenkalken und Mergeln bestehen, sind noch nicht genauer erforscht worden. Das Diluvium, welches sich auch in den Thälern der Gebirge hochzieht, enthält Platin-, Diamant- und Goldseifen.

Die concessionirten Erdölfelder liegen an der Ostküste Borneos zu beiden Seiten des Aequators in dem unter holländischer Oberhoheit stehenden Sultanat Koetei. Eine Ausbeute findet nur auf den Districten 20 bis 70 englische Meilen vom Aequator statt. Ende 1899 waren 34 Bohrungen vollendet, von denen 25 Erfolg hatten. Aus den meisten Brunnen fliesst das Oel frei aus, zugleich findet eine derartig reiche Ausströmung von Naturgas statt, dass es für Kesselheizung, Beleuchtung u. s. w. vollkommen ausreicht. Der Ertrag eines Brunnens beträgt bis zu 700 Tonnen täglich. Das Rohöl wird in eigenen Raffinaden, welche bis zu 2300 Tonnen täglich liefern, gereinigt. Im Jahre 1899 betrug die Menge des raffinirten Oels ungefähr 250 000 Tonnen. (Allgem. Oesterr. Chem. u. Techn. Ztg.) Vergl. d. Z. 1899 S. 430.

Die „Wünschelruthe" auf der Pariser Weltausstellung. Ein Congress über die Wünschelruthe soll in Paris während der Weltausstellung abgehalten werden. Ein Ingenieur Brothier de Rollière hat aus einer Reihe von Fachleuten einen Ausschuss gebildet, der sich mit diesem Gegenstand beschäftigen soll. Rollière ist selbst als Verfasser zahlreicher Arbeiten auf dem Gebiete der Hydrologie bekannt und dürfte für jenen Zweck eine geeignete Persönlichkeit sein. Es soll nun auf Grund eines genauen und durchaus wissenschaftlichen Verfahrens eine Untersuchung aller von den Quellensuchern benutzten Apparate und angewandten Methoden stattfinden, übrigens soll auch festgestellt werden, in wie weit derartige Methoden auch noch für die Aufsuchung von Erzlagern angewandt werden. Es handelt sich also um eine Sammlung aller solcher Instrumente wie der Wünschelruthe, der hydroskopischen Kompasse, der Explorationspendel u. s. w., wie sie ausserhalb der von der Wissenschaft angegebenen Verfahren zur Aufspürung von Quellen und Erzlagerstätten benutzt werden.

Vereins- u. Personennachrichten.

Oberbergrath Schmeisser, bisher Mitglied des Oberbergamts Clausthal, ist zum ersten Director der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie ernannt worden. Durch seine Reisen nach Südafrika und Australien und die über dieselben veröffentlichten Werke wurde er in den weitesten Fachkreisen bekannt.

Als Bergassessor war er eine Zeit lang bei der preussischen Eisenbahnverwaltung thätig und wurde zum Regierungsassessor ernannt. Er kehrte jedoch zur Bergverwaltung zurück und erhielt als Bergrevierbeamter in Magdeburg im Jahre 1893 vom Minister für Handel und Gewerbe den Auftrag zu einer Reise nach Südafrika, um sich über die dortigen Goldgruben, ihre Production und ihren Goldvorrath zu unterrichten. Auf seinen Bericht, welcher ein stattliches Werk darstellt und von der „Commission zur Erörterung von Maassregeln zur Hebung und Befestigung des Silberwerthes" verwerthet wurde, sind wir d. Z. 1894 S. 442 näher eingegangen.

Im Jahre 1894 kam Sch. als Bergrevierbeamter nach Aachen. Von hier aus ging er im Juli 1895 mit Bergassessor Dr. Vogelsang nach Australasien, um auf Ansuchen einer englischen Bergbaugesellschaft die westaustralischen Goldfelder einer Prüfung zu unterziehen. Er bereiste die Bergwerksdistricte fast ganz Australasiens. Einen längeren Aufsatz über „die gegenwärtige Lage des Goldbergbaus in Westaustralien" veröffentlichte er d. Z. 1895 S. 174. Es erschien dann 1897 das Hauptwerk „Die Goldfelder Australasiens", welches d. Z. 1898 S. 112 genauer besprochen und S. 96 theilweise referirt wurde. Prof. H. Louis im Newcastle-upon-Tyne übernahm die Übersetzung ins Englische, auf welche wir d. Z. 1899 S. 142 näher eingingen.

Von Aachen kam Sch. als Oberbergrath an das Oberbergamt Clausthal, in welcher Stellung er bis zu seiner jetzigen Ernennung blieb.

Schluss des Heftes: 25. Mai 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Juli.

[G]eologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin [mit] besonderer Berücksichtigung ihrer Museen und Sammlungen.

Von

P. Krusch.

[D]ie beiden unter gemeinsamer Direction [stehe]nden Institute befinden sich seit 1878 [i]m Gebäude Invalidenstrasse 44, welches [auf d]em Grundstück der ehemaligen König[lichen] Eisengiesserei errichtet wurde. Neben [ih]m erbaute man das naturhistorische Mu[seum] der Universität und die landwirth[schaft]liche Hochschule[1]). Die räumliche Ver[einigu]ng dieser drei Institute ist für jedes [derse]lben von gleich hohem Werth.

[D]ie geol. Landesanstalt bildet ein Recht[eck, d]essen Flügel einen Lichthof derart um[schlie]ssen, dass der südliche Langflügel an [der I]nvalidenstrasse, der westliche Quer[flügel] am Invalidenpark liegt. Das Gebäude [wurde] beim Neubau und bei einem späteren [Erwei]terungsbau im Jahre 1892 in einem [Erdge]schoss und in zwei Stockwerken fertig [ge]baut (siehe die Grundrisse Fig. 30 [und 3]1). Den westlichen Querflügel hat man [verlän]gert zur Unterbringung der Labora[torien], welche durch mehrere Thüren gegen [das] Hauptgebäude abgeschlossen werden [könne]n (siehe die Grundrisse Fig. 32 und 33). [I]m Allgemeinen ist die Raumeintheilung [so ger]ig, dass das Erdgeschoss des Haupt[gebäu]des für die Zwecke der Bergakademie [verwe]ndet wird; der Lichthof enthält das [Museu]m für Bergbau und Hüttenwesen; der [erste] Stock das geologische Landesmuseum, [die str]atigraphische und paläontologische Ver[gleich]ssammlung und mineralogische Samm[lung] und der zweite Stock die Arbeitsräume [der g]eologischen Landesanstalt, das Karten[archiv], die in der Mitte des Südflügels [gelege]ne Aula, und im Westflügel die [Diens]twohnung und das Geschäftszimmer [des e]rsten Directors. Im Kellergeschoss ist [die] mechanische Werkstätte, deren Ma[schine]n durch einen Gasmotor betrieben [werde]n, und welche zur Anfertigung von Modellen u. s. w. dient, eingerichtet. Der oben erwähnte Laboratoriumsanbau enthält im Erdgeschoss (siehe Fig. 32) die Laboratorien für qualitative und quantitative Mineralanalyse, diejenigen der chemisch-technischen Versuchsanstalt und das Laboratorium des Professors. Im ersten Stock (siehe Fig. 33) liegen die Laboratorien für Probirkunst und dasjenige für Bodenuntersuchung, in welchem die chemischen und physikalischen Analysen der Bodenproben vorgenommen werden, die bei der geologisch-agronomischen Aufnahme des norddeutschen Flachlandes gesammelt werden. Der sehr helle und umfangreiche Bodenraum schliesslich dient zur Aufnahme der Ergänzungssuiten und Doubletten aller Sammlungen. Hier wird auch Material aufgehoben, welches auf Forschungsreisen in deutschen Colonien gesammelt worden ist. Eine grosse Sammlung von Bohrproben deutscher Tiefbohrungen ist hier ebenfalls untergebracht.

Die umfangreichen Sammlungen gehören nun entweder zur Bergakademie oder zur geologischen Landesanstalt und sollen bei diesen Instituten näher beschrieben werden. Da die Bergakademie die ältere Anstalt ist, will ich hier mit dieser beginnen.

Die Königliche Bergakademie.

Geschichtlicher Ueberblick und Organisation.

Sie wurde durch Allerhöchste Ordre vom 1. September 1860 ins Leben gerufen und organisirt. Das Institut befand sich bis zum Herbst 1878 in der sogenannten „Alten Börse“, Lustgarten 6.

Die Beamten der Bergverwaltung brauchen eine rechts- und staatswissenschaftliche, eine naturwissenschaftliche und eine technische Ausbildung. Bis zur Gründung der Bergakademie erwarben sie sich ihre Kenntnisse auf den Landesuniversitäten und besuchten ausserdem in Berlin besondere Vorlesungen über Bergbaukunde, Metallurgie, chemische Technologie und Mathematik, welche auf Veranlassung der Oberberghauptmannschaft gehalten wurden. Die Zöglinge des sogenannten Bergeleveninstitutes waren ausserdem berechtigt, die Vorlesungen in der Bauakademie und im Gewerbeinstitut unentgeltlich zu besuchen. Mit der Gründung der Berg-

[1]) Für die Herstellung der Facaden des ganzen [Gebäu]decomplexes, dessen Mitte das naturhisto[rische] Museum bildet, wurde Leucittuff von Weibern [bei] Brohl a. Rh. benutzt.

akademie wurde die technische und Fachausbildung gründlicher, und es wurde jetzt auch anderen jungen Leuten als den Candidaten für den Staatsdienst (Berghaubeflissenen) destens 3 Semester lang dem Fachstudium vorangeht. Es fehlen daher die Vorlesungen über allgemeine Chemie, Physik, Rechts- und Staatswissenschaften mit Ausnahme des

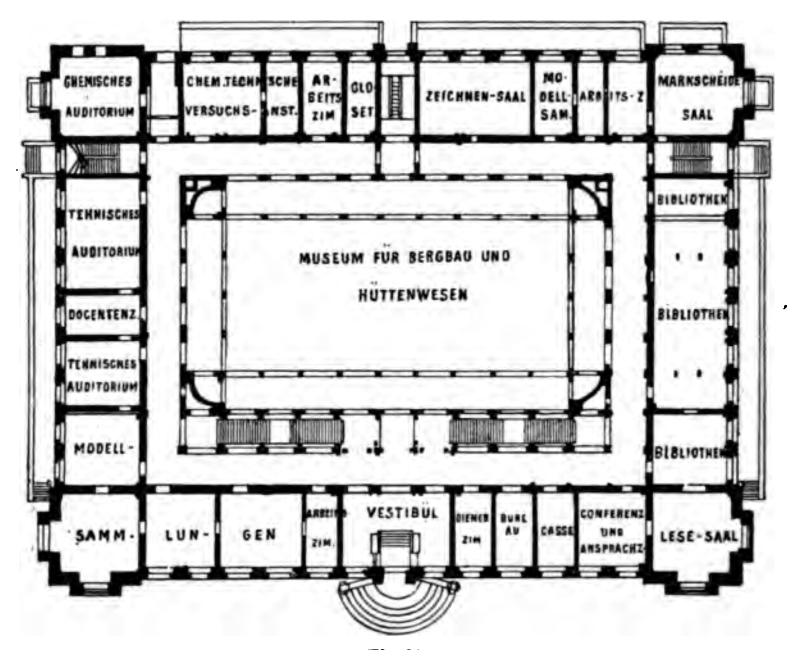


Fig. 30.
Grundriss des Erdgeschosses der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie i. M. 1 : 750.

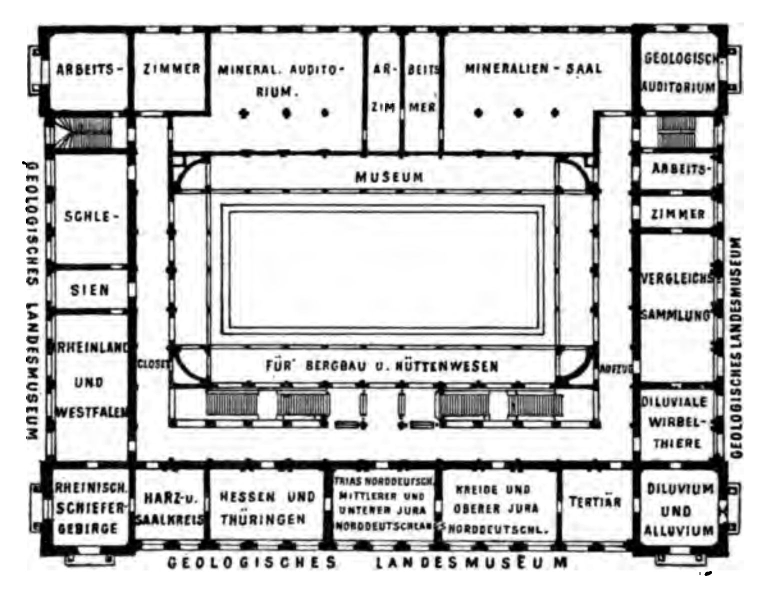


Fig. 31.
Grundriss des ersten Stockes der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie i. M. 1 : 750.

Gelegenheit geboten, sich eine gediegene Fachausbildung anzueignen.

Der Lehrplan umfasst nicht alle Fächer, welche die Bergbaubeflissenen zu hören gezwungen sind, sondern hauptsächlich die geologisch-mineralogischen und technischen. Er erhält seine Ergänzung durch ein Universitätsstudium, welches gewöhnlich min- Bergrechts, Kameralwissenschaften u. s. w., während höhere Mathematik, Mineralogie, Geologie und Lagerstättenkunde als ganz besonders wichtig für den Bergmann gelesen werden.

In dieser Eigenschaft eines Ergänzungsinstitutes zur Universität unterscheidet sich die Berliner Bergakademie wesentlich von

. gleichartigen Anstalten in Freiberg und usthal und von den ausländischen Berg-demien in Schemnitz, Leoben, Přibram . w., welche in ihren Lehrplan alle Fach- l Hilfswissenschaften aufgenommen haben.

Der bisherige Lehrplan (§ 5 des Statuts) Berliner Bergakademie umfasst folgende her:

Bergbaukunde, Markscheide- und Messkunst mathematische Geographie, Praktische Uebungen ler Markscheide- und Messkunst und im Riss-hnen, Salinenkunde, Aufbereitungskunde, All-eine Hüttenkunde, Allgemeine Probirkunst, hrohrprobirkunst, Eisenhüttenkunde, Entwerfen Eisenhüttenanlagen, Eisenprobirkunst, metal-ische Technologie, Chemische Technologie, All-eine Maschinenlehre, Bergwerks- und Hütten-chinenkunde, Constructionsübungen, Baucon-

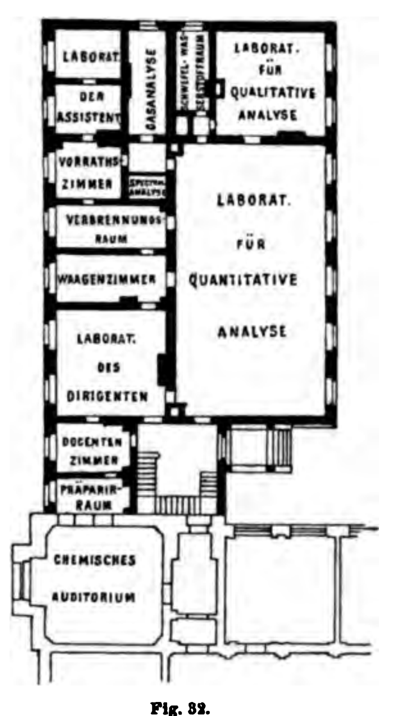


Fig. 32.
Grundriss des Erdgeschosses des westlichen Seitenflügels der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie i. M. 1 : 533.

ctionslehre, Zeichnen, Ebene und sphärische gonometrie, Stereometrie und analytische Geo-rie, Beschreibende Geometrie, Differential- und gralrechnung, Mechanik, Mineralogie, Minera-sche Uebungen, Petrographie, Petrographische ungen, Paläontologische Uebungen, Lagerstätten-e, Pflanzenpaläontologie, Geognosie, Geologie Quartärbildungen, Allgemeine Geologie, Repe-rien über analytische Chemie, Uebungen im mischen Laboratorium, Bergrecht.

Nach § 8 des Statuts sind zum Besuche Bergakademie berechtigt: 1. Diejenigen gbaubeflissenen, welche sich für den atsdienst im Bergfache ausbilden. 2. immatriculirten Studirenden der Deut-en Universitäten, die Studirenden der technischen Hochschulen in Charlottenburg, in Aachen und in Hannover und der Bergakademie in Clausthal. Der Director kann ausserdem auch anderen Personen den Besuch einzelner Vorlesungen und Uebungen gestatten und diese Erlaubniss von einem Nachweise über ihre Vorbildung abhängig machen.

Das halbjährliche Honorar beträgt für die ordentlichen Vorlesungen pro Stunde 3 M. und für die Uebungen im Probirlaboratorium 4,50 M. Quantitative Uebungen im chemischen Laboratorium kosten für das Wintersemester 60, für das Sommersemester 45 M. und für einzelne Monate 18 M; für qualitative Uebungen wird im Semester 24 M. berechnet.

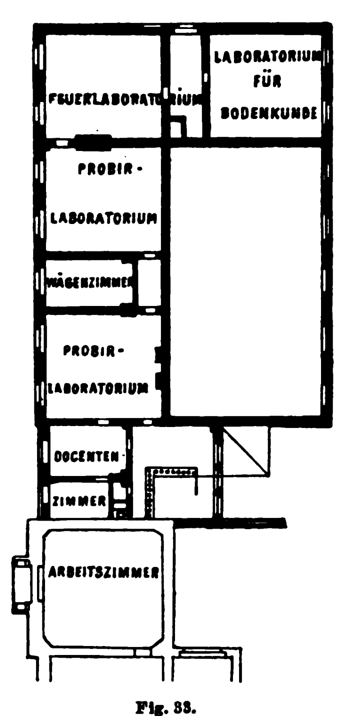


Fig. 33.
Grundriss des ersten Stockes des westlichen Seitenflügels der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie i. M. 1 : 533.

Der Besuch der Bergakademie betrug in den letzten Jahren 100 bis 140, darunter waren ungefähr 60 bis 70 Bergbaubeflissene. Genaueres über den Besuch siehe d. Z. 1893 S. 444, 1895 S. 183 und 1898 S. 72.

Die Studirenden der Bergakademie sind, wenn sie die nothwendigen Vorlesungen an der Universität gehört und die übrigen Vorbedingungen erfüllt haben, bis zum Bergreferendarexamen vorgebildet, welches vor einer Prüfungscommission abgelegt wird, welcher der Director der Gesammtanstalt und eine grössere Zahl von Lehrern angehören.

Ferner können sowohl die Berg- als die Hütteningenieure hier ihren Studiengang

durchmachen und die Diplom-Prüfungen ablegen. Endlich ist es den Studirenden gestattet, sich in von ihnen selbst gewählten Fächern prüfen zu lassen, worüber sie ebenfalls ein Zeugniss erhalten.

An der Spitze der Bergakademie steht der erste Director der Gesammtanstalt, Herr Oberbergrath Schmeisser. Das Lehrercollegium besteht aus folgenden Herren:

Geheimer Bergrath Professor Dr. Finkener, Lehrer der analytischen Chemie, Vorsteher des Laboratoriums für Mineralanalyse und der Chemisch-technischen Versuchsanstalt; Geheimer Bergrath Professor Dr. Wedding, Lehrer der Eisenhüttenkunde, des Entwerfens von Eisenhüttenanlagen und der Eisenprobirkunst; Professor A. Hörmann, Lehrer der Mechanik, Maschinenlehre und metallurgischen Technologie; Professor A. Schneider, Lehrer der Markscheide- und Messkunst; Professor Dr. F. Beyschlag, Lehrer der Geognosie und Lagerstättenlehre, mit der speciellen Leitung der Gebirgsaufnahmen bei der geologischen Landesanstalt beauftragt; Professor G. Franke, Lehrer der Bergbau-, Salinen- und Aufbereitungskunde; Professor Dr. R. Scheibe, Lehrer der Mineralogie; Professor Dr. F. Kötter, Lehrer der höheren Mathematik; Professor Dr. O. Pufahl, Lehrer der Allgemeinen und Metall-Hüttenkunde, Allgemeinen und Löthrohr-Probirkunst, chemischen Technologie und technischen Gasanalyse. Ausser diesen etatsmässigen Lehrern halten noch Vorlesungen: Geheimer Oberbergrath A. Eskens, Vortragender Rath im Ministerium, Lehrer des Bergrechts; Regierungsrath G. Brelow, Lehrer der beschreibenden Geometrie, des Zeichnens und Construirens; Geheimer Oberregierungsrath Post über Wohlfahrtspflege; Landesgeologe Prof. Dr. F. Wahnschaffe über Geologie; Landesgeologe Professor Dr. M. Koch über Petrographie und mikroskopische Physiographie der Mineralien; Landesgeologe Dr. Keilhack über Feldgeologie, Quellenkunde u. s. w.; Bezirksgeologe Dr. Potonié über Paläophytologie; Bezirksgeologe Dr. Beushausen hält paläontologische Repetitorien und Uebungen ab.

Seit 1880 ist mit dem chemischen Laboratorium der Bergakademie die Königliche chemisch-technische Versuchsanstalt verbunden. Sie ist nach § 1 des Reglements vom 23. Jan. 1883 als Institut gedacht, welches Versuche im allgemein wissenschaftlichen und öffentlichen Interesse anstellt und chemische Prüfungen für Behörden und für Private vornimmt.

Sammlungen der Kgl. Bergakademie.

1. Die Lagerstättensammlung wurde von Professor Beyschlag im Jahre 1894 begründet. Trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens enthält sie eine Fülle von Lagerstättensuiten aus allen Theilen der Erde und dürfte, z. B. was westaustralische Golderze anbelangt, in Deutschland einzig in ihrer Art sein. Ursprünglich enthielt sie nur das für die Vorlesung über Lagerstättenlehre nothwendige Material; in den wenigen Jahren ihres Bestehens ist sie aber derartig angewachsen, dass sie aus zwei reich ausgestatteten Abtheilungen besteht, von denen die eine, das ganze Gebiet der Lagerstättenlehre umfassende, leider in geschlossenen Schränken untergebracht werden musste, während die andere, eine Auswahl besonders instructiver Lagerstätten darstellende als Schausammlung in Vitrinen aufgestellt ist. Letztere Sammlung befindet sich in dem zweiten Stock in dem westlich der Aula gelegenen Saale. Jede der ausgestellten Lagerstätten (es konnten bis jetzt hier nur Erzvorkommen berücksichtigt werden) beginnt mit einer kurzen, aber alles Wesentliche enthaltenden Beschreibung der Lagerstätte und der Angabe der wichtigsten Litteratur; ausserdem sind in Farben ausgeführte Grundrisse und Profile beigegeben, so dass die Art des Erzauftretens durchaus durchsichtig ist. Die Stücke wurden, soweit es das Material gestattete, so ausgewählt, dass einmal Nebengestein und Erze, dann aber auch charakteristische und wichtige Mineralien berücksichtigt sind.

Die Schausammlung zerfällt in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Der allgemeine Theil beginnt mit einer Sammlung instructiver Rücken- (Gang-) Stücke aus dem Mansfelder Revier (Plümecke'sche Sammlung); es folgen dann Belegstücke für die allgemeinen Eigenschaften der Gänge und Lager (Structur, Paragenesis u. s. w.). Bei der Aufstellung des systematischen Theiles ist folgendes System Beyschlags zu Grunde gelegt: Magmatische Ausscheidungen, Contactlagerstätten, Zinnsteingruppe, Quecksilbergruppe, Junge Gold-Silber-Gruppe, Alte Gold-Silber-Gruppe, Alte Silber-Blei-Zinkgruppe, Blei-Zinkerze mit Höhlenfüllungen, Gediegene Kupfer-Gruppe, Nickel-Kobalt-Arsen-Gruppe, Gänge mit oxydischen Eisenerzen, Gänge mit oxydischen Manganerzen, Metasomatische Eisenerze, Kupfergänge im Zusammenhang mit metasomatischen Eisenerzen, Metasomatische Manganerze, Eisenerzlager, Kupferschiefer, Rücken im Kupferschiefer, Fahlbänder, Kiesgruppe, Knottenerzlager.

2. Die Mineralienschausammlung befindet sich neben dem mineralogischen Auditorium und den Arbeitszimmern im ersten Stock im Nordflügel (siehe Fig. 31). Sie wurde auch in dem neuen, schönen, tadellos hellen Saal auf besonderen Wunsch Hauchecorne's, der ihr ein besonders warmes und förderndes Interesse entgegenbrachte, nach dem System von Chr. L. Weiss aufgestellt (vgl. Quenstedt's Handbuch der

Mineralogie). Die Anordnung ist folgende: Oxydische Steine (Quarz, Silicate und Edelsteine), Salinische Steine und Erze (Carbonate, Sulfate, Phosphate, Haloide u. dergl.), Gediegene Metalle, Oxydische Erze, Geschwefelte Erze, Inflammabilien. Im Vergleich zu den übrigen Sammlungen der Bergakademie ist ihr von jeher verhältnissmässig die meiste Arbeit gewidmet worden, so dass sie als fast fertig gelten und jederzeit dem Besuch des Publikums freigegeben werden kann. Ausser der in der Mitte des Saales in 32 Doppelvitrinen aufgestellten systematischen Sammlung enthält er 8 Wandvitrinen mit den Mineralien deutscher Minerallagerstätten (Localsuiten), 2 mit Pseudomorphosen, 1 mit geschliffenen Edel- und Halbedelsteinen; eine freistehende Doppelvitrine enthält die Minerale der deutschen Kalisalzlagerstätten, eine Vitrine vergegenwärtigt das Vorkommen des Diamants im Blueground des Caplandes, Oranjefreistaates, Transvaals und Deutschsüdwestafrikas. In 2 Vitrinen sollen noch Beispiele zur allgemeinen Mineralogie aufgestellt werden. Fünf grosse Wandschränke und Blöcke an der Südwand des Saales bergen grössere Schaustücke. Von besonderem Interesse für den Bergmann ist die Sammlung ausserordentlich reicher Goldstufen aus Transvaal, die ein Geschenk des Präsidenten Krüger sind, ferner westaustralische Golderze und die reichen Silbererzstufen aus Andreasberg (Rothgiltigerz und Antimonsilber), welche 1899 gefunden wurden.

Im mineralogischen Auditorium steht a) die mineralogische Lehrsammlung, welche aus der systematischen, nach dem krystallochemischen System aufgestellten und der allgemeinen, sehr umfangreichen krystallographischen Sammlung besteht und für Vorlesungszwecke bestimmt ist, b) die mineralogische Uebungssammlung und c) die Repetitionssammlung, welche beide ein reiches Material zur Uebung für die Studirenden enthalten und auch in je eine Krystall- und Stufensammlung getrennt sind.

Es wird den Studirenden hier wie selten an einem wissenschaftlichen Institut Gelegenheit gegeben, die im Colleg erlangten theoretischen Kenntnisse praktisch zu üben. Ihnen steht eine gute Sammlung vollständig zur Verfügung, an welcher sie zu jeder ihnen passenden Stunde arbeiten können, und ausserdem erhalten sie in Uebungen, die unter Leitung des Professors für Mineralogie stattfinden, ein abwechslungsreiches charakteristisches Material vorgelegt.

3. Die unter Leitung des Herrn Landesgeologen Professor Dr. Koch stehenden petrographischen Sammlungen sind z. Th. im Ostflügel des ersten und z. Th. im Nordflügel des zweiten Stockwerks untergebracht worden; ausgestellt ist keine. Im ersten Stock befindet sich die Lehrsammlung, welche nach Rosenbusch geordnet ist und hauptsächlich Vorlesungszwecken dient; im zweiten Stock steht die petrographische Suitensammlung und die Uebungssammlung für die Studenten. Die letztere hat man im Mikroskopirzimmer untergebracht, in welchem eine Reihe von Mikroskopen und Dünnschliffsammlungen zur Verfügung der Studirenden stehen. Die hier abgehaltenen petrographischen Uebungen, welche die Studenten in die Mikroskopie einführen und sie weiter bilden, haben namentlich in den letzten Jahren immer mehr Anklang gefunden. Auch unter den praktischen Bergleuten gewinnt also erfreulicher Weise die Einsicht mehr und mehr Raum, dass gewissenhafte Gesteins- und Lagerstättenuntersuchungen ohne das Mikroskop unmöglich sind. In vielen Fällen führt bei der genetischen Lagerstättenforschung erst die Dünnschliffuntersuchung auf die richtige Spur.

Für petrographische Arbeiten ist ein kleines chemisches Laboratorium nothwendig; dies befindet sich ebenfalls in einem Verschlage des zweiten Stockwerks.

4. Von den pflanzenpaläontologischen Sammlungen, denen Herr Bezirksgeologe Dr. Potonié vorsteht, soll hier nur diejenige von Modellen und Tafeln recenter Pflanzen angeführt werden, welche in der Vorlesung gebraucht wird. Die übrigen reichen Sammlungen sollen bei der geologischen Landesanstalt aufgeführt werden.

5. Die bergbauliche Modellsammlung befindet sich im West- und Südflügel im Erdgeschoss zwischen den technischen Auditorien und der Kanzlei (siehe Fig. 30). Sie dient Herrn Professor Franke zu Vorlesungszwecken und enthält Modelle der verschiedensten bergmännischen Einrichtungen. Hier findet man vorzügliche Tiefbohrapparate, dazu eine Menge von Nachbildungen von Fördergestellen mit verschiedenen Fangvorrichtungen, Wagen, Ventilatoren, Pumpen, Vorrichtungen für stossendes und drehendes Bohren, Schachtbohrern u. s. w. u. s. w. Es ist ausserdem eine reichhaltige Sammlung von Grubenlampen, Gezähestücken und Gesteinsbohrmaschinen vorhanden; man findet hier Nachbildungen der verschiedenen Abbauformen, mannigfacher Schachtausbaumethoden u. s. w. Endlich sind die Anfänge zu einem bergmännischen Alterthumsmuseum vorhanden, welches in im alten Mann gefundenen hölzernen Pumpensätzen und Gezähestücken, Ledersäcken u. s. w. besteht.

6. **Die metallurgische und mechanische Lehrsammlung** befinden sich im Nordflügel des Erdgeschosses. Beide enthalten das Material, welches im Colleg über Metallurgie bezw. über Mechanik den Studenten vorgeführt wird.

7. Eine sehr reichhaltige Sammlung **markscheiderischer Instrumente** ist im Markscheidesaal im Erdgeschoss aufgestellt. Den Studirenden ist hier im reichsten Maasse Gelegenheit geboten, alle Apparate kennen zu lernen, welche in der Praxis bei den Aufnahmen in der Grube und über Tage zur Anwendung kommen. Da wöchentlich einmal Uebungen im Humboldthain abgehalten werden, erwerben sich die Studenten nicht nur theoretische, sondern auch praktische Kenntnisse.

Das Museum für Bergbau und Hüttenwesen.

Für dasselbe wird der innere Lichthof des Gebäudes und die ringsum laufende Gallerie im ersten Stock benutzt (siehe Fig. 30, 31 und 34). Es hat den Zweck, durch eine Menge kleinerer Sammlungen von Erzeugnissen des Berg- und Hüttenwesens die Mannigfaltigkeit und den Reichthum der Producte dieser Industriezweige zu zeigen.

Die **Gallerie** enthält in den an die Brüstung angelehnten Schaukästen, wenn man vom Eingange aus nach rechts vorschreitet, die **Bergwerksproductensammlung** und zwar

an der Süd- und Ostseite die Eisenerze, ausserdem an der Ostseite Schwefelkiesvorkommen und Kupfererze, an der Nordseite Blei- und Zinkerze und Steinkohlen, an der Westseite Braunkohlen, Salz und Kalisalze und schliesslich an der Südseite links vom Eingang Baumaterialien, Thon, Alabaster, Flussspath, Graphit, Schwerspath u. s. w. Die Rückwände der Gallerie werden eingenommen an der Südseite von Baumaterialien; in der Südostecke sind auf einer Treppe grosse instructive Harzer Erzstufen ausgestellt. An der Ostseite beginnt die pflanzenpaläontologische Sammlung, auf die ich weiter unten näher eingehe und erstreckt sich an der ganzen Nordseite entlang bis in die Nordostecke. In der Mitte der Ostseite fanden in Vitrinen Nickel-Quecksilber und seltene Erze Aufstellung, während die darauf stehenden Glasschränke Erzeugnisse von Blaufarben und anderen Farbwerken enthalten. Die Mitte der westlichen Rückwand wird von einem Glasmodell des Stassfurter Steinsalzvorkommens und Bergbaues eingenommen. Nördlich von demselben finden sich Producte der Paraffinfabrikation, Kalisalze und verschiedene Chemikalien und südlich davon sind die Glas- und Kochsalzfabrikation dargestellt. In der Südwestecke stehen polirte Marmorsäulen und -platten.

Die in der Bergwerksproductensammlung aufgestellten Stücke haben ein grosses Format, damit die Natur des Materials deutlich erkennbar wird. Die Anordnung ist eine geographische nach den einzelnen Industriebezirken.

In dem **Erdgeschoss des Lichthofes** befindet sich der metallurgische Theil des Museums. Er zeigt die Gewinnung der Rohmetalle aus den Erzen und die Verarbeitung derselben in der gesammten Metallindustrie.

Unter der Gallerie sind ringsum Sammlungen aufgestellt, aus denen der Gang des Hüttenprocesses und die Verarbeitung des Metalls zu den im Metallhandel gebräuchlichen Fabrikaten zu ersehen ist. Wendet man sich nach dem Eintritt in das Museum rechts, so findet man unter der Gallerie an der Südseite in Vitrinen zunächst

die Eisenerze, ihre Vorbereitung für den Hüttenprocess und die Zuschläge zu demselben, die Eigenschaften der Erze, das Roheisen und die Hochofenschlacke, die Nebenprodukte des Hochofenbetriebes, kohlenstoffhaltiges Eisen und krystallisirte Hochofenschlacke.

An der Ostseite sind einzelne Hochofenbetriebe zur Darstellung gebracht, so der der Königs- und Laurahütte, der Ilseder- und Georg-Marienhütte, der Siegerländer Hütten und einzelner Hütten in Luxemburg, Ungarn, Schweden, Russland und Amerika. Zwischen diesen Betrieben steht eine Ausstellung der Eisenerze Spaniens.

An der Nordseite findet man die Kobaltgewinnung und die Blaufarbendarstellung, die Aluminium- und Wolframgewinnung nebst der Darstellung ihrer Legirungen und Präparate, die Chrom-, Mangan-, Uran- und Molybdängewinnung und die ihrer Präparate. Hier sind ausserdem aufgestellt die Alaun-, Zinn-, Antimon-, Wismuth-, Nickel-, Arsen-, Zink- und Zinkfarben-, Zinn- und Zinnwaaren, Blei- und Bleiwaaren-, Messingwaaren-, Kupfer-, Silber- und Gold-, Blei- und Kupferfarben-, Schwefel- und Vitrioldarstellung.

Die Westseite zeigt die verschiedensten Gegenstände und Processe aus dem Eisenhüttenwesen: Drahtseile, Düsen, Schmiedeeisenerzeugung aus dem Roheisen, Entphosphorung des Roheisens in der Bessemerbirne, Blech, Stabeisen, Bandeisen, Eisenrohre, Federn, Radreifen, Schienen u. s. w. Besonders interessant ist die Belastungsprobe eines Drahtes von mittlerer Stärke mit zehn 50 kg-Gewichten.

Auf der Südseite sind links vom Eingang der Frischprocess, Puddelprocess, Bessemerprocess, die Darstellung des schmiedbaren Gusseisens, der Flammofenflusseisen- und Tiegelgussstahlprocess und Schienenprofile aufgestellt. Man findet hier weiter eine Ausstellung der Dannemora Stahlwerke in Sheffield und kann sich orientiren über den Cementstahlprocess, das Walzen, Schweissen und die Formgebung des Eisens.

Im **inneren Lichthof** befinden sich die Sammlungen, welche die weitere Verarbeitung der Metalle in allen Zweigen der metallurgischen Gewerbe bis zu den Erzeugnissen der Kunstgewerbe vor Augen führen. Natürlich überwiegt hierbei die Eisen- und

Stahlwaarenfabrikation, aber auch Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Silber, Nickel und ihre Legirungen sind vertreten. Die Veränderungen und Veredelungen von Metalloberflächen durch Ueberzüge mit anderen Metallen, mit Emaillen, Farben und Lacken sind ebenfalls zur Darstellung gelangt.



Fig. 34.
Das Museum für Bergbau und Hüttenwesen in der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

In der Mitte der Museumshalle steht eine aus Würfeln von Messingblech errichtete Pyramide (siehe Fig. 34), welche in ihrer Grösse den Werth der Bergwerksproducte und seine Steigerung in dem Zeitraum 1835 bis 1865 darstellt. Eine ähnliche Pyramide mit der Fortsetzung bis auf die neueste Zeit wurde

von der Regierung auf der Weltausstellung in Chicago ausgestellt. An diesen Würfeln erkennt man sowohl die Betheiligung der einzelnen Bergwerkserzeugnisse wie Steinkohlen, Braunkohlen, Eisenerz u. s. w. als auch wie sich die einzelnen Oberbergamtsbezirke an der Gesammtproduction betheiligen. Nördlich von dieser Pyramide fällt ein gewaltiger Baumstumpf einer Lycopodinee (Sigillaria) mit nach allen Seiten gehenden, wohl erhaltenen Wurzeln ins Auge, welcher aus dem Carbon des Piesberges stammt. Höchst interessant ist die Sammlung von Fabrikaten von F. Krupp in Essen, östlich von der Pyramide, welche aus einer Gussstahlkanone, allerlei Eisenbedarfsgegenständen, Achsen, Kurbeln, Granaten und Panzerplatten besteht, an denen man auch die Eindrücke von Versuchsschüssen sehen kann. An der betreffenden Stelle ist die Platte durchschnitten, so dass die Veränderungen, welche die Platte durch den Schuss erhalten hat, beobachtet werden können. Westlich von der Pyramide steht eine grosse Gussstahlglocke aus den Werkstätten des Bochumer Vereins für Gussstahlfabrikation; hier befinden sich auch Hartgussglocken vom Grusonwerk in Magdeburg. Besonders hervorgehoben soll auch die Ausstellung von Mannesmannröhren werden, weil man hier beobachten kann, wie durch das Schrägwalzverfahren des ehemaligen Schülers der Berliner Bergakademie aus dem Eisenstabe nach und nach ein Rohr ohne Naht wird.

Ausserdem sind aus dem reichhaltigen Museum folgende Specialausstellungen zu nennen:

Die Herstellung von Nadlerwaaren, Hufnägeln, der Blei- und Silberhüttenbetrieb der Friedrichsgrube bei Tarnowitz, von Lautenthal, Oker und Münsterbusch, gegossene Sachen aus Kupfer und Kupferlegirungen, geschmiedete und getriebene Stahlwaaren, die Feilenfabrikation, Schusswaffenherstellung, die Fabrikation getriebener und geprägter Gegenstände aus Kupfer und Kupferlegirungen, gegossene und geprägte Zink- und Zinnwaaren, Nickel- und Kobaltfabrikate, Aluminiumfabrikate, Galvanoplastik und verschiedene Verfahren zur Veredelung der Oberfläche der Metalle, Silberwaaren, emaillirte Broncewaaren, Waaren in Kupfer und Kupferlegirungen, Eisengusswaaren, Eisengiessereierzeugnisse des Eisenwerkes Lauchhammer, Eisenerzeugnisse der Drahtindustrie, getriebene und geschmiedete Eisenwaaren, Kunstgusserzeugnisse der ehemaligen königlichen Eisengiesserei.

Zu besonderem Schmucke gereichen dem Museum eine Menge von Kunsterzeugnissen der ehemaligen Königlichen Eisengiesserei, auf deren Grund und Boden, wie eingangs erwähnt, die Bergakademie errichtet wurde. Es handelt sich hier um meist ganz vorzügliche Kunstwerke, welche der Mehrzahl nach Wiederholungen solcher Stücke darstellen, die die Königliche Eisengiesserei als Neujahrsgeschenke dem Könige darbringen durfte. Erwähnt sollen hier werden die sterbende Amazone, die Königin Elisabeth, kämpfende Krieger, die kämpfende Amazone, das heilige Abendmahl, Friedrich Wilhelm III, der Kronprinz Friedrich Wilhelm, Vasen, Säulen, Armleuchter u. s. w. Von einzelnen berühmten Kunstwerken sind die Gypsmodelle ausgestellt.

Eine neuere Errungenschaft des Museums ist ein aus mehreren Etagen bestehender, reich vergoldeter Tafelaufsatz, ein Geschenk des Geheimen Oberbergraths Eskens, welcher deshalb durchaus in das Berg- und Hüttenmuseum gehört, weil er mit den verschiedensten Mineralien, in geschickter Fassung verziert ist.

In der Nähe der Pyramide findet man einzelne, besonders grosse Erzstücke wie Minette, Fahlerz aus Bolivia, Goldconglomerat aus Witwatersrand, Bleiglanz von Bleialf, Brauneisen von Louise bei Horhausen, einen Gusstahlblock, umgeschmolzenes Meteoreisen u. s. w.

Zwischen den einzelnen Sammlungen hat die Verwaltung eine Menge gut nachgebildeter Modelle von Apparaten aufgestellt, welche meist in den Betrieben, welche Specialausstellungen schenkten, benutzt werden. An erster Stelle ist hier das ganz vorzüglich ausgeführte Tiefbohrmodell von H. Thumann in Halle zu nennen, welches im grossen Maassstabe eine combinirte Tiefbohranlage für trockene Bohrung mit Schappe oder Freifall oder für Spülbohrung mit Schappe oder Freifall oder Diamantbohrung zeigt.

Die übrigen Modelle seien hier kurz aufgezählt:

Steinkohlenaufbereitungsmodell vom Egmontschacht in Gottesberg, Eckscher Gasfeinofen, Bessemer Birne, Siegerländer Röstofen, Verkokungsofen, Winderhitzapparat, Hochofen, Gasröstofen, steyrischer Gasmuffelofen für Zink, englischer Silbertreibofen, Kupferröstofen, Gaarherd, Kupfersteín-Concentrationsofen, Oberharzer Rachetteofen und Freiberger Doppelofen für Blei, Walzwerk, Dampfhammer und Flusseisenflammofen.

Natürlich ist eine derartig reichhaltige Sammlung von Producten und Apparaten aus dem Berg- und Hüttenwesen gleichzeitig als Lehrsammlung für den technischen Unterricht vorzüglich geeignet.

Die geologische Landesanstalt.

Geschichtlicher Ueberblick und Organisation.

Die Entwicklungsgeschichte dieses Instituts ist in dieser Zeitschrift schon wieder-

holt von der competentesten Seite genauer geschildert worden [s. d. Z. 1893 S. 2, 89 (F. Beyschlag); 1899 S. 36 (Hauchecorne) und 1900 S. 97 (Hauchecorne)], so dass ich mich hier auf einen kurzen Ueberblick beschränken kann.

Bis zum Beginn des Jahres 1862 reichen die ersten Anfänge zurück, aus denen sich die jetzige Thätigkeit und Organisation der geologischen Landesanstalt allmählich entwickelte. Die Königliche Oberberghauptmannschaft, die heute zum Ministerium für Handel und Gewerbe gehört und damals die fünfte Abtheilung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten bildete, veranlasste geologische Uebersichtskarten der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen i. M. 1 : 80000 und von Niederschlesien und Oberschlesien i. M. 1 : 100000. Für die Provinz Sachsen leitete sie im Anschluss an die v. Strombeck'sche Karte von Braunschweig die geologische Kartirung des damaligen Bergamtsbezirks Magdeburg ein. Man benutzte hierbei Messtischblätter 1 : 25000, die später zu reduciren waren, und gelangte dabei zu der Ueberzeugung, dass eine 25000-theilige, geologische Specialkarte als Grundkarte für den ganzen Staat sowohl hinsichtlich ihres wissenschaftlichen Werthes als auch für die praktische Benutzung im Landesinteresse dringend zu wünschen sei. Dieser Gedanke wurde verwirklicht durch einen Erlass des Ministers Grafen v. Itzenplitz vom 12. Dezember 1866.

Diese höchste Anerkennung der Bedeutung der Geologie für die wichtigsten Zwecke des praktischen Lebens war die erste Grundlage für die Schaffung einer der Aufgabe der geologischen Landesaufnahme gewidmeten Staatsanstalt.

Man begann zunächst mit der Aufnahme des Harzes, des thüringischen Beckens, des Thüringer Waldes, nahm in Anschluss daran die Provinzen Hessen und Hannover in Angriff und ging dann zu dem ehemaligen Herzogthum Hessen, der Rheinprovinz und dem Gebiet des norddeutschen Flachlandes und Schlesien über.

Schon von 1862 an hatten an den Aufnahmen die Lehrer der mineralogischen Wissenschaften bei der Bergakademie in Berlin gearbeitet und im Bergakademiegebäude befanden sich die mineralogischen und geologischen Sammlungen, welche dem Unterricht und den Zwecken der Landesuntersuchung dienten. Der Director der Bergakademie war zugleich im Ministerium Decernent für die Angelegenheiten der Landesuntersuchung. Nachdem endlich bei der Etatsberathung für 1873 die erforderlichen Mittel bewilligt worden waren, trat die Landesanstalt am 1. Januar 1873 ins Leben und erhielt ihre definitive Verfassung durch das Statut vom 8. April 1875.

Die Grundsätze der Organisation sind in folgenden Paragraphen des Statuts enthalten:

§ 1. Die Königliche geologische Landesanstalt hat den Zweck, die geologische Untersuchung des Preussischen Staatsgebietes auszuführen und die Ergebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, dass sie für die Wissenschaft ebenso wie für die wirthschaftlichen Interessen des Landes allgemein zugänglich und nutzbringend werden.

§ 2. Hiernach liegen der geologischen Landesanstalt folgende Aufgaben ob:

1. Die Ausführung und Veröffentlichung einer geologischen Specialkarte des ganzen Staatsgebietes unter Zugrundelegung der Originalaufnahmen des Generalstabes im Maassstabe 1 : 25 000. Die Specialkarte soll eine vollständige Darlegung der geologischen Verhältnisse, der Bodenbeschaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Gesteine und Mineralien enthalten und von erläuternden Texten begleitet sein.

2. Die Ausführung einer geologischen Uebersichtskarte unter Zugrundelegung der Generalstabskarte 1 : 100 000, nach Maassgabe des Fortschreitens der Specialkarte.

3. Die Bearbeitung monographischer, geologischer Darstellungen einzelner Landestheile oder Mineralvorkommnisse.

4. Die Herausgabe an die Kartenwerke sich anschliessender Abhandlungen geologischen, paläontologischen, montanistischen und verwandten Inhaltes.

5. Die Sammlung und Aufbewahrung aller Belagstücke zu den Kartenwerken und sonstigen Arbeiten. Dieselben werden mit den Karten, sowie mit profilarischen und anderen bildlichen Darstellungen zu dem „Geologischen Landesmuseum“ vereinigt, welchem sich die technologischen Sammlungen des „Museums für Bergbau und Hüttenwesen“ anschliessen. Diese vereinigten Sammlungen werden ein möglichst vollständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, der Bodenbeschaffenheit, des Mineral-Reichthums und des auf diesem beruhenden Theiles der Gewerbethätigkeit des Landes gewähren.

6. Die Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenstände von geologischem Interesse und der auf solche bezüglichen Nachrichten.

§ 3. Der Vorstand der geologischen Landesanstalt wird aus zwei vom Könige ernannten Directoren, deren einer der Director der Königlichen Bergakademie ist, gebildet. Unter deren Leitung und Mitwirkung werden die Arbeiten der geologischen Landesanstalt durch mit Staatsdiener-Eigenschaft angestellte Landesgeologen[2]) und eine Anzahl von Mitarbeitern ausgeführt.

In welcher hervorragenden Weise die Landesanstalt den Aufgaben gerecht ge-

[2]) und Bezirks- u. Hilfsgeologen.

worden ist, welche ihr die Statuten stellten, beweist der hohe Ruf, den sie in der wissenschaftlichen Welt und in den Kreisen der Praxis geniesst. Freilich hätte sie nicht die Musteranstalt werden können als welche sie unbestritten gilt, hätten ihr nicht die beiden Begründer und Ausgestalter Beyrich und Hauchecorne die Arbeit ihres ganzen Lebens gewidmet (vergl. d. Z. 1899 S. 36 und 1900 S. 97), und hätte ihr nicht die Königliche Staatsregierung fortlaufend die nöthigen recht bedeutenden Mittel bewilligt.

Die Inangriffnahme des norddeutschen Flachlandes machte es nothwendig, bei der geologischen Kartirung auch agronomische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Es entstanden so die geologisch-agronomischen Karten des deutschen Glacialgebietes, welche für die Landwirthschaft ein hervorragendes praktisches Interesse haben (s. d. Z. 1898 S. 185) durch die beigefügten Bohrkarten, die die Oberfläche bis 2 m Tiefe durchsichtig machen und die dazu gehörigen Erläuterungen, in denen neben den geologischen auch die Boden- und die Untergrundsverhältnisse sowie die Wasserverhältnisse des Untergrundes näher besprochen werden.

Das rege Interesse, welches diesen Karten aus den Kreisen der Landwirthschaft von Anfang an entgegengebracht wurde, veranlasste die Inangriffnahme immer neuer Gebiete des norddeutschen Flachlandes und die Bildung der sog. Flachlandabtheilung an der geologischen Landesanstalt, welcher gegenwärtig bedeutend mehr Geologen angehören als der Gebirgsabtheilung. Eine der Ursachen dieser Verschiebung der ursprünglichen Verhältnisse ist darin zu suchen, dass einzelne Provinzen in der richtigen Erkenntniss der Bedeutung der Flachlandaufnahmen einen Theil der Unkosten der geologischen Kartirung tragen.

Da die Aufnahmen i. M. 1 : 25000 in vielen Fällen für den Grundbesitz noch nicht ausreichen zur Eintragung aller für die Landwirthschaft wichtiger Einzelheiten, ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, auf Wunsch und Kosten der Kgl. Domänenpächter und Grossgrundbesitzer Specialaufnahmen von Gütern i. M. 1 : 1000 vorzunehmen.

In letzter Zeit hat sich nun auch das Bedürfniss herausgestellt, auf den Blättern der Gebirgsaufnahmen agronomische Eintragungen zu machen, unbeschadet der Deutlichkeit des geologischen Bildes. Die Voruntersuchungen sind aber noch nicht zum Abschluss gelangt.

Das Personal der Kgl. geol. Landesanstalt ist augenblicklich Folgendes (vergl. auch d. Z. 1895 S. 46): Die Direction hat der erste Director beider Institute Herr Oberbergrath Schmeisser. Mit der Leitung der Flachlandabtheilung ist der Kgl. Landesgeologe Geheimer Bergrath Professor Dr. Berendt betraut, während die Gebirgsabtheilung unter dem Professor a. d. Kgl. Bergakademie Dr. Beyschlag steht. Die übrigen Beamten werden eingetheilt in die etatsmässigen Landes- und Bezirksgeologen, die ausseretatsmässigen Hülfsarbeiter und auswärtige Mitarbeiter:

Landesgeologen: H. Grebe in Trier, Dr. H. Loretz, Prof. Dr. Wahnschaffe, zugleich Privatdocent an der Universität, Dr. E. Dathe, Dr. K. Keilhack, Professor Dr. M. Koch, Dr. H. Schröder, Professor Dr. A. Jentzsch, Professor Dr. Klebs, Dr. E. Zimmermann.

Bezirksgeologen: Dr. A. Leppla, Dr. L. Beushausen, Dr. G. Müller, Dr. H. Potonié, Dr. A. Denckmann, Dr. C. Gagel.

Hülfsarbeiter: Dr. O. Zeise, Dr. B. Kühn, Dr. L. Schulte, Dr. F. Kaunhowen, Dr. P. Krusch, Dr. M. Schmidt, Dr. R. Michael, Dr. G. Maas, Dr. J. Korn, Dr. W. Wolff, Dr. O. v. Lindstow, Dr. Klautzsch, Dr. G. Krause, Dr. H. Monke, Dr. W. Weissermel, Dr. W. Koert, Dr. W. Wunstorf, Dr. Kaiser, Dr. Tietze.

Ausserdem werden eine Anzahl von Herren in anderer Stellung als auswärtige Mitglieder beschäftigt: Dr. K. von Fritsch, Geheimer Regierungsrath, ord. Prof. an der Universität in Halle, Dr. A. von Koenen, Geheimer Bergrath, ord. Prof. an der Universität in Göttingen, Dr. E. Kayser, ord. Prof. an der Universität in Marburg, Dr. H. Bücking, ord. Prof. an der Universität in Strassburg, Dr. Gruner, Prof. an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin, Dr. E. Holzapfel, Prof. an der technischen Hochschule in Aachen, Bergrath Frantzen in Meiningen, Dr. F. Klockmann, Prof. an der technischen Hochschule in Aachen, Dr. E. von Seyfried, Major a. D. in Strassburg.

Ueber die Publicationen der Kgl. geol. Landesanstalt möchte ich Folgendes bemerken:

1. Das Hauptwerk ist die geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe 1 : 25 000, von welcher sich eine Uebersicht der Blatteintheilung im Jahrgang 1896 dieser Zeitschrift Tafel VI bis IX findet. Es sind von der Specialkarte bis jetzt 95 Lieferungen von durchschnittlich 6 Blättern erschienen; davon gehören 41 dem norddeutschen Flachlande an. Einzelne Lieferungen wurden eingehend in der Ztschr. f. pr. Geologie besprochen; vergleiche hierüber Jahrgang 1898 S. 69 u. 173; 1899 S. 104 u. 141; 1900 S. 91.

Während die Flachlandlieferungen durch Paul Parey in Berlin zu beziehen sind, hat den Vertrieb der übrigen Karten die Simon Schropp'sche

Hof-Landkartenhandlung (J. H. Neumann). Der Preis beträgt für das einzelne Blatt nebst einem Heft Erläuterungen 2 Mark, für das Doppelblatt der Flachlandlieferungen 3 und für das Doppelblatt der übrigen Lieferungen 4 Mark.

2. Die Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten: Es sind bis jetzt 76 erschienen, welche in einzelnen Heften käuflich sind. Der Preis schwankt je nach dem Umfange zwischen 2,50 und 30 Mark. Die ersten 43 Hefte wurden zu 10 Bänden vereinigt, von denen die ersten 9 aus je 4 und der 10. aus 7 Heften bestehen. Mit Band X, Heft 7 schliesst also der 10. Band, und es beginnt dann die Neue Folge, welche nur noch Einzelhefte kennt, mit Heft 1 beginnt und bis Heft 33 gediehen ist.

3. Das Jahrbuch der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie enthält die Hauptabschnitte: I. Mittheilungen aus der Anstalt (Thätigkeitsbericht des betreffenden Jahres, Arbeitsplan für das folgende, Wissenschaftliche Aufnahmeberichte der einzelnen Geologen, Personalverhältnisse), II. Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geol. Landesanstalt und von ausserhalb der Königl. geol. Landesanstalt stehenden Personen. Den Schluss bildet bei den neueren Bänden ein Sach- und Ortsregister. Das erste Jahrbuch ist das für das Jahr 1880, das letzte erst vor kurzer Zeit erschienene das für 1898. Der Preis schwankt zwischen 15 und 20 Mark pro Exemplar.

4. Sonstige Karten und Schriften: Unter dieser Rubrik sind bis jetzt folgende 11 Kartenwerke und sonstigen Abhandlungen erschienen:

a) Höhenschichtenkarte des Harzgebirges i. M. 1 : 100 000; b) Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges i. M. 1 : 100 000 von Dr. K. A. Lossen; c) Aus der Flora der Steinkohlenformation von Prof. Dr. Ch. E. Weiss; d) Dr. Ludewig Meyn von Prof. Dr. G. Berendt; e) Geologische Karte der Umgegend von Thale i. M. 1 : 25 000 von K. A. Lossen und W. Dames; f) Geologische Karte der Stadt Berlin i. M. 1 : 15 000 von K. A. Lossen und G. Berendt; g) Geognostisch-agronomische Farbenerklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin von Prof. Dr. G. Berendt; h) Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin i. M. 1 : 100 000. Hierzu gehört als Band VIII Heft 1 der Abhandlungen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin von G. Berendt, W. Dames und F. Klockmann; i) Geologische Uebersichtskarte der Gegend von Halle a. S. von F. Beyschlag; k) Höhenschichtenkarte des Thüringer Waldes i. M. 1 : 100 000 von F. Beyschlag; l) Geologische Uebersichtskarte des Thüringer Waldes i. M. 1 : 100 000 von F. Beyschlag.

Sammlungen der Kgl. geol. Landesanstalt.

Die bedeutendste Sammlung, welche in Preussen einzig sein dürfte, ist

das geologische Landesmuseum.

Es konnte bis jetzt leider der Oeffentlichkeit noch nicht übergeben werden, weil der Raummangel, der sich ebenso wie bei der Bergakademie auch bei der geologischen Landesanstalt überall fühlbar macht, daran hindert, die systematische Aufstellung der Schausammlung zu vollenden. Sobald dieser Mangel beseitigt ist, wird das Museum in kürzester Zeit Jedem zugänglich sein.

Augenblicklich füllt das Landesmuseum, dessen Aufstellung vom Landesgeologen Dr. Schröder geleitet wird, 12 Säle im ersten Stockwerk des Gebäudes und zwar im Ost-, Süd- und Westflügel (siehe Fig. 31). Es enthält eine übersichtliche Darstellung der geologischen Verhältnisse in allen Landestheilen des preussischen Staates. Neben den Gesteinen der den Boden zusammensetzenden Formationen befinden sich in Schaukästen reiche Sammlungen der in den Gesteinen auftretenden Versteinerungen. Zur schnellen Orientirung des Besuchers sind an den Wänden geologische Uebersichtskarten der einzelnen Landestheile und Ausschnitte der geologischen Specialkarte 1 : 25 000 angebracht.

Ueber jeder Vitrine ist der Inhalt derselben angegeben.

Das bei der Anordnung der ganzen Sammlung befolgte System ist ein geographisch-geologisches. Die einzelnen Säle enthalten die Darstellung grösserer Gebiete, welche einestheils benachbarte Landestheile, anderentheils zusammengehörige geologische Gruppen umfassen.

Das Material der Sammlung besteht einmal aus den bei den geologischen Aufnahmearbeiten zusammengebrachten Fundstücken und zweitens aus einer Anzahl von der Anstalt erworbener Privatsammlungen, die für die Landesgeologie von besonderem Werthe sind. Erwähnen will ich hier folgende:

Die Richter'sche Sammlung aus dem thüringischen Silur und Devon; die Koch'schen und Dannenberg'schen Sammlungen aus dem rheinischen Devon und dem Mainzer Tertiärbecken, die Menzel'sche Sammlung aus dem oberschlesischen Muschelkalk, die Schlömbach'schen, Braun'schen und Lasard'schen Sammlungen aus dem Jura und der Kreide von Braunschweig, Südhannover und dem Wesergebirge, die Beck'sche Sammlung aus der westfälischen Kreide, die Ziegler'sche Sammlung aus dem Gault von Ahaus, die Speyer'sche Sammlung aus dem hessischen Tertiär, die Küsel'sche Sammlung aus dem Bukower Tertiär, die Meyn'schen, v. Kloeden'schen und Gumprecht'schen Sammlungen aus

dem norddeutschen Flachlande, die Nehring'sche Sammlung fossiler Wirbelthiere, die erst vor wenigen Jahren erworbene Denckmann'sche Sammlung der Umgegend von Salzgitter, die Weiss'sche, Hauchecorne'sche, Miletzki'sche, Mitscherlich'sche, Marshon'sche und Beissel'sche Sammlung u. s. w. u. s. w.

Bei der Aufzählung der Säle will ich auf dem Westflügel mit den nördlichsten beginnen (siehe Fig. 31).

Die beiden schlesischen Säle, von denen der nördlichere den Culm Niederschlesiens, das Obercarbon, Rothliegende, den Zechstein und das ganze geologische Profil bis zum Tertiär aus Ober- und Niederschlesien enthält; im südlicheren Saal sind die krystallinen Schiefer und die Eruptivgesteine der schlesischen Gebirge, das Silur und Devon Niederschlesiens und das Devon Oberschlesiens aufgestellt. An diesen reiht sich der rheinisch-westfälische Saal mit allen Schichten aus Rheinland und Westfalen vom Culm aufwärts bis zum Diluvium. Es fehlen hier aber der Jura Westfalens und die tertiären Sedimente, die im Jura- bezw. Tertiärsaal untergebracht sind. Der Ecksaal gegen die Südfront enthält das rheinische Schiefergebirge mit seinem ganzen Profil bis auf den Culm, der im vorhergehenden Saal steht.

An der Südfront schliesst sich an diesen der Harz-Saal. Er enthält die metamorphen und Eruptivgesteine, Silur, Devon, Culm und Rothliegendes des Harzes und das Carbon des Mansfeldischen und Saalkreises. Im Hessisch-thüringischen Saal, welcher auf diesen folgt, sind alle Formationen des genannten Gebietes bis zum Diluvium inclusive und der Zechstein des beiderseitigen Harzrandes ausgestellt. Der sich anschliessende Jura-Saal enthält den braunen und schwarzen Jura des ganzen Kartirungsgebietes und die Trias Norddeutschlands. Es folgt nach O der Kreide-Saal mit der Kreide Norddeutschlands, hauptsächlich des Harzvorlandes und dem oberen Jura Norddeutschlands. Es fehlt aber hier die gesammte westfälische Kreide, welche im westfälischen Saal steht. Im Tertiär-Saal sind alle preussischen Tertiärvorkommen vertreten bis auf die Eruptivgesteine der Eifel, des Siebengebirges und Westerwaldes, die im rheinisch-westfälischen Saal stehen und das Tertiär Oberschlesiens, welches im schlesischen Saal Aufstellung gefunden hat.

Der Ecksaal gegen den Ostflügel ist der Diluvial-Saal, der Alles enthält, was petrographisch, faunistisch und floristisch im diluvialen Aufnahmegebiet bemerkenswerth ist. Hier befindet sich auch eine Sammlung krystalliner und sedimentärer Geschiebe. Es folgt im Ostflügel der Saal diluvialer Wirbelthiere mit einem reichhaltigen und theilweise sehr gut erhaltenem Material.

An die Säle des geologischen Landesmuseums schliesst sich in dem sogenannten Vergleichssaal an den Saal der Wirbelthiere eine umfassende Sammlung von Gesteinen und Versteinerungen aus ausserpreussischen Gebieten, welche in den Vitrinen stratigraphisch geordnet ist. Sie dient als Vergleichs- und Studienmaterial, ist aber auch als erweiterte Lehrsammlung für die Studenten gedacht und liefert einen grossen Theil des Materials für die Vorlesungen über Geologie.

Im Anschluss an diese geologische Hauptsammlung sollen noch zwei kleinere ebenfalls im Ostflügel des ersten Stockwerks aufbewahrte geologische Sammlungen Erwähnung finden, nämlich die paläontologische Uebungssammlung und die Vorlesungssammlung für allgemeine Geologie. Die erstere ist zum Gebrauch der Studirenden bestimmt und die letztere enthält das Material für die Vorlesung für allgemeine Geologie.

Die schon bei der Bergakademie erwähnten pflanzenpaläontologischen Sammlungen stehen unter Aufsicht des Bezirksgeologen Dr. Potonié und haben z. Th. auf der Gallerie, z. Th. im zweiten Stockwerk im Südflügel und z. Th. in dem geologischen Landesmuseum Aufstellung gefunden. Der an der letzgenannten Stelle befindliche Theil ist natürlich bei den Formationen, in denen die betreffenden Pflanzen auftreten, eingeordnet und hier nach Potonié in Floren gegliedert (s. Potonié d. Z. 1898 S. 238).

Die pflanzenpaläontologische Hauptsammlung ist auf der Süd- und Ostseite der Gallerie und zwar an deren Rückwand ausgestellt und enthält die Pflanzen sämmtlicher Formationen nach Floren gegliedert. Eine zweite vollständige Sammlung steht in ungefähr 20 Schränken im Seitenflügel des zweiten Stockwerks. Hier befindet sich auch die nach Formationen geordnete pflanzenpaläontologische Schliffsammlung. Schliesslich ist noch ein Vergleichsherbarium für pflanzenpaläontologische Zwecke, die sogenannte Schrader'sche Sammlung vorhanden, welches einen Werth von ca. 10000 Mark repräsentirt und leider auf dem Boden untergebracht werden musste.

Höchst bemerkenswerth sind die von Herrn Secretär Bönecke angefertigten, in der Aula aufgestellten Reliefs, welche ausserordentlich mühsam aus Messtischblättern hergestellt wurden und daher den Vorzug des

genauen Höhen-Maassstabes haben. Auf einer Anzahl derselben sind die geologischen Formationen in den bei der preussischen geologischen Landesaufnahme üblichen Farben angegeben. Diese höchst instructiven Reliefs wurden wiederholt nach grösseren Ausstellungen geschickt.

Das für Deutschland so wichtige und eigenthümliche Bernsteinvorkommen und die Verwerthung des fossilen Harzes sind z. Th. in der Aula, z. Th. auf den benachbarten Corridoren in einer Ausstellung dargestellt, welche in ihrer Vollkommenheit das grösste Interesse verdient. Neben den thierischen und pflanzlichen Versteinerungen der Bernsteinformation finden sich die Beweise für die Entstehung und für die Verbreitung des Bernsteins und Beispiele für alle möglichen für den Handel wichtige Abarten. Wir lernen die verschiedenen Arten der Oberflächenform, das Verhalten gegen Chemikalien, die Farbenvarietäten, die gebräuchlichen Kunstfarben und andere fossile Harze kennen; es werden uns die Gewinnung und Verarbeitung des Bernsteins und seine Handelssorten vor Augen geführt. Wir sehen weiter die Verwerthung im Alterthume und in der Neuzeit und welche bedeutende Rolle der Export von, dem Geschmack der verschiedenen Völkerschaften angepassten, Schmucksachen nach aussereuropäischen Ländern spielt. Den Schluss der Sammlung bildet die Lackdarstellung, zu welcher bis vor wenigen Jahren die Bernsteinreste benutzt wurden. In letzter Zeit werden die Reste durch Druck und Wärme wieder zu grösseren Stücken zusammengepresst, die entweder natürliche Färbung besitzen oder in allen möglichen Farben dadurch geflammt erscheinen, dass unter die Reste vor dem Pressen künstlich gefärbte Stücke gemischt werden.

Von grosser Wichtigkeit ist die Sammlung von Tiefbohrproben. Das mangelhafte Verständniss der beteiligten Kreise ist leider Schuld daran, dass sie recht unvollständig ist und wohl immer bleiben wird.

Im Archiv der geologischen Landesanstalt werden ausser den Manuscripten der Karten und Erläuterungen der Geologen auch die geologischen Arbeiten aufbewahrt, welche die Bergreferendare für die zweite Staatsprüfung anzufertigen haben.

Die Bibliothek der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie

wird vom Bibliothekar Dr. Eberdt verwaltet und besteht aus ca. 60000 Bänden und einem reichen Kartenmaterial, gehört sowohl zur Bergakademie als zur geologischen Landesanstalt und ist aus der der Anstalt überwiesenen ehemaligen Ministerialbergwerksbibliothek hervorgegangen. Sie ist naturgemäss besonders reich an Werken über das Berg-, Hütten- und Salinenwesen und über Mineralogie, Geologie, Geographie, Ethnographie und Paläontologie und über naturwissenschaftliche Reisen. Den Zuwachs erhält sie nur zum geringen Teil durch Kauf, meist aber durch Tausch gegen die zahlreichen Publicationen der geologischen Landesanstalt. Sie vermehrt sich pro Jahr um 600 bis 700 Bände, eine Zahl, die infolge des wachsenden Austausches mit jedem Jahr zunimmt. Der Kartenbestand umfasst 1427 Kartenwerke mit 6905 Blättern; die jährliche Kartenvermehrung erreicht 100 bis 150 Blätter (geologische und topographische).

Die Vorschriften über die Benutzung der Bibliothek lauten: „Die Bibliothek ist zunächst für den Gebrauch der Anstalt selbst, der Abtheilung für das Bergwesen und der übrigen Abtheilungen im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten[3]) und der Professoren und Studirenden der Königl. Gewerbe- und der Königl. Bau-Akademie[4]) bestimmt. Ihre Benutzung kann jedoch auch anderen geeigneten Personen gestattet werden."

Mit der Bibliothek ist ein Lesezimmer verbunden, in welchem während der Dienststunden die ausgelegten Zeitschriften und alle in der Bibliothek enthaltenen Karten und Werke benutzt werden können.

Die Goldseifen von Britisch Guiana.

Von

Dr. E. E. Lungwitz, New-York.

Britisch Guiana hat eine Grösse von 110000 engl. Quadratmeilen bei einer Küstenlänge von 300 engl. Meilen und reicht von 1° bis 8° 40′ nördlicher Breite und von 56° 30′ bis 61° 53′ westlicher Länge. Zu seinen Ausfuhrartikeln ist in den letzten Jahren auch Gold hinzugetreten. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die Jahrhunderte zurückreichen, wurde Waschgold in lohnenden Mengen in Britisch Guiana erst im Jahre 1884 aufgefunden und zwar im Essequibo- und im Cuyunithale. Schon zwei Jahre später wurden die ungewöhnlich reichen Funde im Puruni, einem Nebenfluss des Mazaruni gemacht, und erst seitdem und auf Grund des

[3]) Jetzt ressortiren beide Institute wie eingangs erwähnt vom Ministerium für Handel und Gewerbe.

[4]) Beide Institute wurden 1879 vereinigt zur Kgl. Technischen Hochschule; sie gehörten früher ebenfalls zum Ressort des Handelsministeriums.

im selben Jahre erlassenen ersten Berggesetzes hat die Goldindustrie einen erfreulichen Aufschwung genommen[1]).

Was vom geologischen Aufbau des Landes bekannt ist, bezieht sich nur auf Aufschlüsse entlang der Flüsse; es wurde im Reisewerk von Sir Robert Schomburgk, der einen grossen Theil des Landes im Auftrage der Royal Geographical Society von London und des Englischen Colonialamtes bereiste, und in den Berichten von C. B. Brown und J. G. Sawkins, welche im Auftrage der Colonie selbst geologische Forschungsreisen unternahmen, niedergelegt.

Wenn übrigens so wenig über den geologischen Aufbau von Britisch Guiana bekannt ist, so ist dies nicht überraschend, denn die überaus dichte Waldbedeckung macht das Reisen, die Flussthäler ausgenommen, ungemein beschwerlich. Ein Eindringen in das Innere ist während der Regenzeit praktisch unmöglich, da das Land meilenweit unter Wasser steht, und man, ehe man den eigentlichen Hochwald erreicht, in dem es sich schliesslich nicht schwieriger marschirt als in einem wohl gepflegten Forst, sich mit Axt und Messer einen Weg durch das mit Schlinggewächsen aller Art verfilzte Unterholz bahnen muss. Das Schlimmste jedoch ist, dass abseits der Flüsse anstehendes Gestein kaum zu finden ist; nur an den abschüssigen Gehängen, an Höhenrücken und da, wo das Wasser tiefe Schluchten gerissen hat, hat man Aussicht auf das frische unzersetzte Gestein zu stossen. Im ganzen übrigen Gebiet ist das Gestein bis auf bedeutende Tiefe zersetzt und in einen unregelmässig roth gefleckten, mehr oder weniger weissen Thon oder Lehm umgewandelt. Die Mächtigkeit dieses Thones beträgt wenigstens 70—80 Fuss, und jene Stellen, wo der Bedrock in geringerer Tiefe anzutreffen wäre, verrathen sich durch nichts dem Auge. Mit Ausnahme der obersten Theile scheinen die tieferen Schichten dieser Thone sich in derselben Lagerung zu befinden wie das Gestein, aus dessen fortschreitender Zersetzung sie entstanden. Stellenweise wird der Thon von Thoneisenstein überlagert. Dieser bildet vielfach ansehnliche und groteske Felsparthien und scheint mehr an Thalhängen als auf Plateaus entwickelt zu sein, auf denen man jedoch ausnahmslos auch Blöcke von ihm auffinden kann. Was an diesen Thoneisensteinen am meisten ins Auge fällt, sind ihre zahllosen, wurm- bis röhrenförmigen Durchfressungen. Aeusserlich von tiefbrauner Farbe sind sie heller auf dem Bruch und am hellsten in der nächsten Umgebung jener Röhren. Sie enthalten, soweit ich sie untersucht habe, Gold in recht wechselnder Menge, jedenfalls mindestens in Spuren. Sie bestehen wesentlich und zwar bis 85 Proc. aus hydratischem Eisenoxyd von der Formel $Fe_2O_3 + H_2O$. Der Rest ist Kieselsäure (Sand), säureunlösliches Aluminiumsilicat und wenig Calcium und Magnesiumcarbonat. Was ihre Entstehung anbetrifft, so halte ich sie für Süsswasserablagerungen. Der Thoneisenstein, der z. B. in Omai am alten Essequibomagazin ansteht, kann bis zum Flussmagazin des Deutschen Syndicates nahe Rocky point verfolgt werden, wo er in einen eisenschüssigen Sandstein übergeht, der besonders schön am linken Ufer des Omaiflusses in der Nähe seiner Mündung in den Essequibo entwickelt ist. Hier ist dieser Sandstein durch Schichten äusserst feinkörnigen Eisenoxydes ausgezeichnet, die Abdrücke von Blättern, Insectenflügeln u. s. w. enthalten. Leider ist es des muscheligen Bruches wegen äusserst schwer, aus diesem Material vollständige Abdrücke zu erhalten. Die oft zerstreut liegenden Blöcke von Conglomerat gehören genetisch zu diesen Thoneisensteinen und Sandsteinen.

In meiner amtlichen Eigenschaft als Bergingenieur habe ich sämmtliche Goldbezirke bereist, kann aber nur behaupten, mit jenen des Essequibo, des Potaro und des Demerarastromes vertraut zu sein. Zur Zeit meiner Reise nach dem Nordwesten war der Barimastrom in Folge unerwarteter Regengüsse so über die Ufer getreten, dass mein Aufenthalt daselbst resultatlos verblieb. Ich unterlasse hier eine Schilderung der geologischen Aufschlüsse, die sich entlang der genannten drei Ströme finden, um nicht den bald erscheinenden Reiseberichten des Prof. J. B. Harrison, des Regierungsgeologen vorzugreifen. Ich will hier nur erwähnen, dass nach meinen Beobachtungen das älteste Gestein der Colonie der Gneiss ist, der an den untersten Fällen aller Ströme angetroffen werden kann und hier von Granit resp. Diabas durchbrochen wurde. Diese Eruptivgesteinsgänge sind äusserst häufig auch oberhalb der genannten Fälle anzutreffen, wo sie stets zu Stromschnellen und Cataracten Veranlassung gegeben haben. Die von Granit und Diabas ausgefüllten Spalten sind in späterer Zeit von Neuem aufgerissen und wurden dann von Diabas und Aplit ausgefüllt; das ist der Fall bei den Moccomoccofällen, bei Cumoparo Point, in Omai, bei den grossen Fällen von Tumatumari, am Potaro. Ja dieses Spiel hat sich an einzelnen Punkten wiederholt, so dass man hier die ursprüng-

[1]) Vergl. über Goldproduction d. Z. 1898 S. 304 u. 370; 1899 S. 106 u. 407 und 1900 S. 27 u. 126.

liche Bruchspalte dreifach aufgerissen findet. Da man diese Gänge leider nicht ins Innere des Landes verfolgen kann, so ist es unmöglich zu unterscheiden, in welchem Altersverhältniss die einfach gebliebenen Gänge zu einander stehen.

Was nun die Goldseifen anlangt, so ist es ausserordentlich schwierig

1. die Quelle oder Quellen des Goldes und deren verhältnissmässige Betheiligung an der Bildung der Seifen und
2. die Art und Weise, in der die Anreicherung des Goldes vor sich ging, anzugeben.

Von den Besitzern ist bezüglich der Entstehung der Goldseifen eine befriedigende Erklärung nicht zu erhalten. Weit verbreitet findet man die Ansicht, dass das von den Goldseifen abfliessende Wasser weiss und nicht schwarz sei (Whitewatercreeks in Gegensatz zu Blackwatercreeks). Die dunkle Färbung der tropischen Gewässer wird nun aber entweder von organischen Zersetzungsproducten oder von gerbstoffhaltigen Extractstoffen veranlasst, hat also mit dem Gold nichts zu thun. Eine andere Ansicht, die aber vielfach durch die Erfahrung bestätigt wird, ist die, dass Wasserläufe, die zur Bildung der Goldseifen beigetragen haben, in entgegengesetzter Richtung fliessen, als die Ströme, in die sie münden. So ist die Richtung von Giltcreek und Esperancecreek im Omaidistrict entgegengesetzt der des Essequibo, eine Ausnahme macht jedoch schon der Middlecampcreek, der die gleiche Richtung wie der Essequibo einhält, der aber auch keine beträchtlichen Goldmengen geliefert hat. Derartige Beispiele lassen sich noch viele anführen, aber vielleicht auch ebenso viele dagegen. Vom geologischen Standpunkte hat diese Ansicht manches für sich, da die Wahrscheinlichkeit eine grosse ist, dass ein solcher Wasserverlauf sich entlang einer Spalte oder Verwerfung eingenagt hat.

Die primären Lagerstätten des Goldes der Guiana Goldseifen sind nicht nur deshalb schwierig zu finden, weil die tektonischen Verhältnisse durch die intensive Zersetzung verschleiert sind, sondern auch deshalb, weil alle Sedimente, fluviatiler wie mariner Art und alle Gesteine, die anstehend zu treffen sind, Gold enthalten. Ich habe alle meine Gesteinsproben untersucht und nicht eine gänzlich frei von Gold gefunden. Die bisher erschienenen und auch die binnen Kurzem erscheinenden Berichte des Prof. Harrison über die geologischen Verhältnisse von Guiana bringen eine Fülle von Beweisen für die Richtigkeit des letzteren Punktes. Bei seiner Untersuchung des Barimadistricts hat er nur wenige Gesteine gefunden, die goldfrei waren, doch mag dies theilweise daran liegen, dass Herr Harrison das Gold mittels Bromextraction nachwies, also eine Methode benutzte, die bei winzigen Goldmengen leicht im Stiche lässt. Ob übrigens solch geringe Mengen von Gold in Gesteinen wie Gneiss, Granit, Diabas, Schiefer etc. primär sind, ist schwer zu sagen. Ich neige der Ansicht zu, dass dieses Gold in den allermeisten Fällen infiltrirt ist. Vergl. meine Dissertation, Ueber die regionalen Veränderungen von Goldlagerstätten[2]).

Noch schwieriger gestaltet sich die Erklärung der Entstehungsweise dieser Seifen, da wir hier von der mechanischen Wirkung des fliessenden Wassers gänzlich absehen müssen. Die Goldseifen von Br. Guiana, von denen ich hier spreche und die alle umfassen, die zur Zeit bearbeitet werden, liegen im Urwald begraben. Bekanntlich sind die Wurzeln der tropischen Bäume fast ohne Ausnahme von Unterholz und Pflanzen überwuchert, ausserdem ist der Boden überall von einer fast fussdicken Schicht moderner organischer Reste bedeckt, kein Wunder daher, wenn selbst ein tropischer Wolkenbruch keine solche mechanische Arbeit leisten kann, die sich in einer Concentration von Goldtheilchen nach den Thaltiefen bemerklich macht. Das atmosphärische Wasser wird wie von einem Schwamm aufgesaugt und nur allmählich abgegeben. Verfolgt man daher einen Wasserlauf von seiner Quelle abwärts, so sieht man fast bei jedem Schritt die Masse des fliessenden Wassers zunehmen, ohne im Stande zu sein, die Stelle der Zuwachsquelle anzugeben. Selbstverständlich wird der Bach, da wo er ein starkes Gefälle besitzt, auch eine mechanische transportirende Wirkung ausüben können, doch kann sie angesichts der geringen Seehöhe des Landes und der eigenartigen wannenförmigen Bildung der Thalbecken nur von untergeordneter Bedeutung sein. Wie kommt es nun aber, dass die Goldseifen von Br. Guiana gerade dadurch ausgezeichnet sind, dass die goldführende Schicht so oft nur aus scharfkantigen Quarztrümmern besteht? Diese Quarztrümmer werden nämlich nicht durch das Wasser, sondern durch die gletscherähnliche Bewegung der mächtigen Thonschicht, welche die Oberfläche überall bedeckt, nach der Thalsohle getragen und sind, da sie im Thon eingebettet liegen, vor der Abrundung geschützt. Zum Beweise führe ich folgende Beobachtungen an. Ein 2 Fuss mächtiger Quarzgang wurde in Omai unge-

[2]) S. d. Z. 1899 S. 373 u. 1900 S. 71.

fähr 30 Fuss vom Stollenmundloch im festen Gestein angefahren (s. Fig. 35). Die Neigung der Thalböschung betrug ungefähr 30° und die Höhe des Hügels an der betreffenden Stelle etwa 80—90 Fuss. Da wo der Gang in solidem Fels angefahren worden war, betrug sein Einfallen etwa 12° nach NW. Am Punkte, wo er aus dem festen Gestein in den Thon übertrat, hatte er sich gegabelt. Das Wesentliche der Beobachtung war jedoch, dass der Outcrop nicht in seiner ursprünglichen Richtung verlief, sondern in der Bewegungsrichtung des Thones abgelenkt worden war.

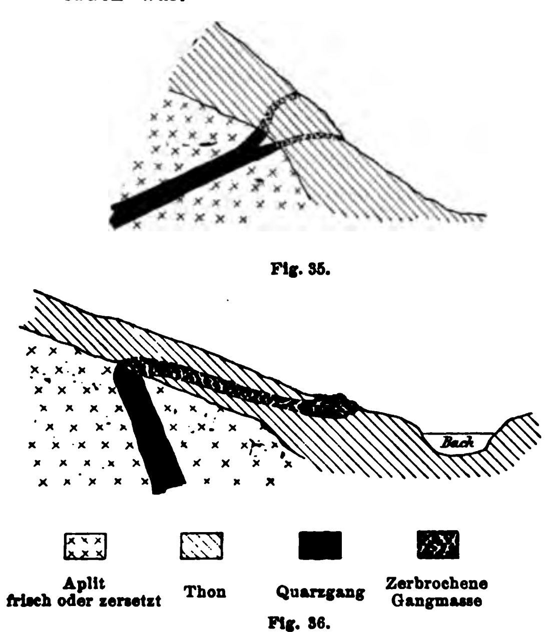


Fig. 35.

Fig. 36.

Profile von Goldquarzgängen von Omai (Fig. 35) und vom Andersoncreek (Fig. 36), welche den Zusammenhang zwischen den Trümmerlagerstätten Britisch Guianas und den Erzgängen zeigen.

Zwei diesem Gange parallele, jedoch weiter oberhalb gelegene Gänge traten auf der Westseite desselben Hügels zu Tage. Beide waren nahe der Oberfläche in scharfkantige Stücke zerrissen. Beim weiteren Auffahren zeigte sich der obere Gang bei Weitem auf grössere Entfernungen zerbrochen als der untere. Die Neigung beider Gänge war etwas geringer als die der Hügelseite. An diesen Stellen konnte man sich leicht überzeugen, dass die Thonmasse auf der Oberfläche des unteren Quarzganges geglitten war, wobei der obere Gang in Bruchstücke zerrissen wurde, die oft zollweit auseinander lagen.

An alten Stollen kann man in dem fraglichen Gebiete ebenfalls den Beweis liefern, dass sich die Thondecke in beständiger, und zwar in kurzer Zeit messbarer Thalabwärtsbewegung befindet. Die Zimmerung an den Mundlöchern ist nämlich bei den vordersten Bauen stets nach aussen geneigt und nach vorn übergeschoben.

Das zu Thal Rutschen der oberflächlichen Thonlager kann auch wirkliche Ueberkippungen fertig bringen. Am Andersoncreek, einem Bach, der in den oberen Potaro einmündet, hatte ich einen Quarzgang zu untersuchen, dessen Ausbiss sich auf einige hundert Schritt deutlich verrieth. Dieser Ausbiss befand sich in einiger Entfernung vom Bach und parallel zu demselben auf der linken sehr sanft geneigten Thalseite. In Schürfgräben konnte nun eine Trümmerschicht auf eine Länge von 120—140 Fuss, bestehend aus scharfkantigen Bruchstücken, den Hügel hinauf verfolgt werden, die schliesslich plötzlich mit dem Anfahren des Quarzreefs selbst ihr Ende fand (s. Fig. 36). Das Reef fiel steil in der Richtung nach dem Bache zu ein, und weitere Gräben oberhalb des Ganges haben nicht ein einziges Quarzstück mehr zu Tage gefördert. Da der Quarz das einzige häufige Mineral ist, das der fortschreitenden Zersetzung nicht anheim fällt, so bleiben Quarzgänge so lange unbeeinflusst, bis sie von der Bewegung der Thonschicht erfasst und in Stücke zerrissen werden. Diese in Thone eingelagerten Bruchstücke können kaum ihre Kanten und Ecken einbüssen; sie werden im Laufe der Zeit in das Thal transportirt, wo der Thon vom Wasser fortgeführt wird, während die Quarztrümmer an Ort und Stelle liegen bleiben und unter Umständen von Neuem von Thon bedeckt werden.

Das Rutschen der Thonschichten hat auch die Bildung von Lehmlagern veranlasst, welche durch wirr und ordnungslos vertheilte Gesteinstrümmer ausgezeichnet sind. Diese Gesteinsblöcke haben meistens ihre scharfen Ecken und Kanten wohl nur durch Zersetzung eingebüsst, und diese Lehmablagerungen ähneln daher sehr denen des Geschiebelehms. Als ich im Dunklayn Creek im Omaibezirke ein Schächtchen auswerfen lassen musste, um dem Diamantbohrer vorzuarbeiten, da ich an dieser Stelle eine starke Geröllschicht vermuthete, fand ich ganz gegen meine Erwartung eine Thonschicht, welche bis zur Tiefe von ungefähr 16 Fuss die Structur des Geschiebelehms aufwies. So findet man wohl keine Goldseife in Guiana, bei der nicht Gesteinsblöcke theils dem scharfkantigen Quarzgravel, theils auch dem überliegenden Thone eingebettet wären. Die Menge solcher anscheinender Flussgeschiebe ist sehr verschieden, sie nimmt an gewissen Stellen zu ohne ersichtlichen Grund, um dann wieder für Strecken gänzlich zu verschwinden. Nur in den steil eingeschnittenen Thälern im Quellgebiete der Seifen findet

sie in grösserer Menge und oft hoch inander gethürmt, ihre Zwischenräume immer mit Thon erfüllt. Die Lage ' Blöcke zum Bedrock, zum Gravel zum Thon schliesst bei den wannenjen Thälern die Annahme aus, dass 'ransport dieser Blöcke durch die meische Gewalt des fliessenden Wassers te.

'as nun die Herkunft des Goldes an-, so kann darüber kein Zweifel ob-a, dass es mit dem Diabas im engsten amenhange steht. Es giebt keinen Gold-t in Guiana ohne Diabas und die ten Stellen der Guiana Seifen sind da- charakterisirt, dass die in ihrer Nach-iaft liegende, vom Diabas benutzte spalte späterhin bei Aplit- oder Diabasbrüchen wieder benutzt wurde. Die davon war eine weitgehende Zersplit-g im Liegenden und Hangenden dieser, die Ausfüllung der Nebenspalten Quarz und eine Anreicherung von Gold-an den Salbändern. Die Mächtigkeit länge ist sehr verschieden, übersteigt meiner Erfahrung nach selten zwei bis 'uss. Dagegen ist die Anzahl der kleinen gänge eine so grosse, dass der Aplit an Orten in sogen. Beresit übergeht, z. B. Potaro etc. Das Alter dieser Secun-alten ist, wie aus Durchkreuzungen rer charakteristischen Gangfüllung her-it, sehr verschieden. In den meisten i ist das Gold mit kupferhaltigem kies vergesellschaftet, seltener mit kies und in einigen wenigen Gängen) mit Scheelit. Auf den letzteren Fall ich besonders hin, da es eins der en Vorkommnisse ist, wo Gold mit ammineralien vergesellschaftet erscheint. inderes Vorkommniss dieser Art liegt izona und ein drittes in Oregon.

s wäre nun ganz verfehlt, annehmen zu i, dass das Seifengold nichts Anderes als ein mechanisches Concentrations-ct. In meiner oben erwähnten Disser-glaube ich nachgewiesen zu haben, in den Waldbezirken der Tropen die rässer die Fähigkeit haben, Gold zu und dass auf der anderen Seite auch gungen bestehen, unter denen das Gold wieder aus diesen Lösungen ausscheidet. Letztere ergiebt sich daraus, dass man n jeder Seife Gerölle finden kann, die 'eise mit Gold überzogen sind. Das der Guianaseifen ist daher ebenfalls zum Theil ein mechanisches Concen-asproduct, z. Th. ist es durch die gkeit des gletscherähnlich fliessenden s infiltrirt und auskrystallisirt.

Im Barimabezirke wurde im Jahre 1897 ein Goldklumpen gefunden, der auf das Deutlichste Schrammen und Ritzen zeigte, die jeder Geologe, der den Fundort des Goldklumpens nicht kannte, als echte Gletschererscheinung angesprochen haben würde. Dieser Klumpen von etwa der Grösse einer kräftigen Knabenfaust und im Werthe von ungefähr 600 $ muss während seines Transportes unter hohem Drucke über harte und scharfkantige Steine geschoben worden sein.

Die Entstehung des Gravels durch Fliessen der cumulativen Thone nach dem Thale, die Entfernung der Thone durch fliessendes Wasser, wobei die Quarztheilchen zurückbleiben, erklärt, warum man in Guiana in jedem Thalboden eine Schicht findet, die entweder ganz aus scharfkantigen Quarztrümmern besteht oder in der dieselben mehr oder weniger vorwalten. Diese Bruchstückchen sind meist von gleichmässiger Grösse und von flacher Form. Grosse Bruchstücke sind nicht häufig. Diese Schicht erstreckt sich über die gesammte Breite der Thäler und ist durchaus nicht auf das alte oder das jetzige Bett des Wasserlaufs beschränkt. Im Mahdiathale, welches eine äusserst reiche und ausgedehnte Goldseife enthält, beträgt die Quererstreckung dieses Gravels weit mehr als eine halbe englische Meile, soweit die heutigen Aufschlüsse reichen. Die Mächtigkeit der Gravelschicht bleibt trotz ihrer grossen Länge und Breite ziemlich gleich. Im Mahdiathale beträgt sie ungefähr 2 bis 3 Fuss. Anfänglich waren die Prospectoren geneigt, den reichsten Theil der Goldseifen entlang des Wasserlaufes zu suchen, und die erste Berggesetzgebung trug auch dieser Ansicht Rechnung, indem sie dem ersten Besitznehmer gestattete, seinen claim so zu strecken, dass er sich möglichst am Wasserlaufe hielt. Dieses führte jedoch bald zu Unzuträglichkeiten, so dass jetzt ein claim auf eine Fläche von 500mal 1500 Fuss beschränkt ist.

Der unter den Besitzern des Claims herrschende Glaube, dass die reichsten Theile der Goldseifen auf dem rechten Ufer der Bäche zu finden sind, entbehrt jeder wissenschaftlichen Begründung. Solche irrigen Ansichten sind mitunter so verbreitet, dass die Entwickelung einzelner Districte darunter leidet. Der Goldgehalt dieser Gravel ist ausserordentlich schwankend. Der Commissioner of Mines giebt z. B. den Gehalt per Cubikmeter für den ungemein ausgedehnten Placer entlang des Mahdia zu etwas mehr als $ 1,50 an. Wenn man in Betracht zieht, dass die Länge dieser Seife etwa

22 englische Meilen und die Breite derselben etwa $^1/_2$ englische Meile, aller Wahrscheinlichkeit nach aber beträchtlich mehr beträgt, so kann man leicht berechnen, welche ungemeinen Gewinne ein Syndicat erzielen würde, welche das gesammte Gebiet dieser Seife maschinell bearbeiten würde.

Der Bedrock ist fast ausschliesslich Thon und wird derjenige von blauer Farbe besonders gern gesehen. Hin und wieder ist der goldführende Gravel auf Thoneisenstein gelagert und nur in sehr seltenen Fällen auf Quarzconglomerat. Häufig findet man Sandsteinbänke von allerdings sehr geringer Mächtigkeit (einige Zoll) der überlagernden Thonschicht eingelagert, welche dann die Bildung eines falschen „Bottom" veranlassen.

Das Alter der Guiana Seifen muss recht gering sein. In dem goldführenden Schicht sind schon oft Steinbeile gefunden worden, wie z. B. in Omai, wo sie aus dem Quarz hergestellt waren, der im sogenannten Arzrunigang ansteht und durch seine blendend weisse Farbe und seine eigenartige Spaltbarkeit ausgezeichnet ist.

Die Reinheit des Waschgoldes aus den einzelnen Bezirken ist verschieden. Das des Nordwestdistricts und aus dem Cuyunithale ist am reinsten und hat daher den höchsten Werth: Eine Unze gilt bei den Banken jederzeit $ 18,00 und darüber. Das Waschgold aus dem Potaro und dem Connamerook ist das unreinste und grosse Mengen gelten nur $ 16 bis $ 17 pro Unze. Zwischen diesen beiden Grenzen liegt das Gold aus dem Essequibo, dem Demerara und dem Watershed des Mazaruni. Das Gold vom Barima, vom Cuyuni ist sehr grob, ebenso auch dasjenige von Omai und in diesen Bezirken sind auch die grössten Nuggets gefunden worden. Goldklümpchen sind jedoch recht selten in dem Potarobezirke, da das Waschgold hier aus ungemein feinen Körnchen und Blättchen besteht, die der lösenden Thätigkeit der Tagewässer eine grosse Oberfläche darbieten. Ferner liegt der goldführende Gravel in den erst genannten Bezirken bei Weitem flacher als in dem Potaro. Die Placer des Nordwesten sind nahezu erschöpft, selbst mit Einschluss derjenigen, welche hoch mit Thon überlagert sind. Von den Seifen des Mahdia- oder des Connamerookthales dagegen sind bis jetzt ausschliesslich die flachen Theile in Angriff genommen, während Quadratmeilen der tieferen Seifen noch der Bearbeitung harren. Die Reinheit des Goldes ist bei derselben Lagerstätte nur geringen Schwankungen unterworfen, z. B. ergaben die Proben aufeinander folgender Goldsendungen der [illegible]er Mining Co. die folgenden Werthe: 939,5, 940, 939,5, 940,5, 940, 941, 942,5, 942, 941,5, 940,5, 942, 941, 939, 941,5.

Die folgenden Tabellen geben die Namen der Besitzer, des Bezirks, in welchem diese Seifen gelegen sind, die Mächtigkeit der goldführenden Schicht und der bedeckenden Thonschicht und den Feinheitsgrad des gewonnenen Goldes.

Bezirk	Besitzer	Gravel	Thonschicht	Feingehalt
Barima . . .	Aracaca Placer Mining Co.	2'	6'	914
	Old Pioneer Synd.	2'	7'	934
	J. D. & O. Co.	1½'	7'	890
	Oukama	2'	4½'	911
Barama . .	Mc Donald & Bernard	2'	8'	?
Groete Creek	Mitchell F. J. & J. B.	2'	6'	911
Essequibo .	Omai Pl. M. Co.	—	3'	941
	L. Wilson	4'	—	949
	L'Esperance Pl.	4'	—	941
	Sam. Franco	7'	4'	932
Connamerook . . .	J. A. Wilson	8'	8'	882,3
	Jas. Winter	5'	—	897,5
	Solomon	2'	—	896
Potaro . . .	Mc L. Ogle	4'	7'	918
	J. J. Chapman	4½'	8'	911
	Inflexible Syn.	2'	12'	914
	L. A. Charles	2'	8'	900
Cuyuni . . .	Hopeful Syn.	3½'	4'	913
	Hutson	2'	3'	913
	S. Bob	2½'	2'	917
	Wilson (Wariri)	2'	5'	960
Puruni . . .	Williams & Essex	2'	5'	944
	Paiva	4'	?	925

Briefliche Mittheilungen.

Entgegnung

zu der von Herrn F. Kaunhowen d. Z. 1900, S. 122—124 veröffentlichten Besprechung über „A. Hofmann und Dr. F. Ryba, Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa."

Der Umstand, dass sich der Kreis der Leser obiger Zeitschrift nicht aus lauter Phytopaläontologen zusammensetzt, veranlasst uns, auf die erwähnte Besprechung näher einzugehen; im andern Falle würden wir uns dieser Mühe gewiss nicht unterziehen, weil dem Fachmann ohnehin die Schwächlichkeit der in verschiedene „dürfte" und „könnte" ausklingenden Bemängelungen in die Augen fällt.

Wir wollen dabei die uns vom Referenten zur Last gelegten sogenannten „Irrthümer" zum grossen Theile in jener Reihenfolge erörtern, in welcher sie die Besprechung bringt.

Die Eintheilung der Pteridophyta ist keineswegs eine willkürliche; vielmehr wurde sie mit Rücksicht auf den Zweck des Werkes, das kein Lehrbuch, wohl aber ein Behelf zum Bestimmen sein soll, gewählt: und zwar nehmen die Equisetineen und Sphenophylleen den ersten Platz deshalb ein, weil ihre Erkennungsmerkmale zu den

einfachsten gehören, und man nach ihnen die drei Hauptabtheilungen des mitteleuropäischen kohlenführenden Paläozoicums, d. h. Culm, product. Carbon und Rothliegendes am bequemsten constatiren kann. Dann erst folgen die schwer erkennbaren, aber zur detaillirten Horizontirung besonders wichtigen Filices.

Die Stigmarieae sind zwar in der systematischen Uebersicht als selbstständige Familie angeführt, bei der speciellen Beschreibung aber nur als Anhang zu den Lycopodineen behandelt; übrigens besitzt die diese Frage erörternde Stelle im neuesten Lehrb. d. Pflanzenpaläontologie von Potonié, S. 209 keine absolut überzeugende Beweiskraft, da sie lautet: „Die Stigmaria-Reste scheinen vornehmlich etc. zuzugehören.“ Zeiller theilt in seinen Éléments de Paléobotanique, 1900 die Lycopodineen in Lepidodendrées, Sigillariées, Stigmariées ein!

Die Gruppen Calamophyllites, Eucalamites etc. haben wir absichtlich ausgelassen, weil sie nach Potonié, siehe oben S. 194 „bei Beachtung des gesammten Materials recht künstlich erscheinen“, und daher als Ballast für den Geologen und praktischen Bergmann angesehen werden mussten.

Die Charakteristik, dass die Sphenophylleen „kraut- oder strauchartige Gewächse waren“, — und nicht nur „strauchartige“, wie es der Referent angiebt — haben wir dem ausgezeichneten Buche von Schimper-Schenk: Die Paläophytologie in Zittel's Handb. d. Paläontologie, Bd. V, S. 176 entnommen; ebendort S. 177 findet man angeführt, dass die Quirle der Sphenophylleen alternirend sind; auch die vorzügliche Einleitung in die Paläophytologie von zu Solms-Laubach, S. 354 nimmt die Supperponirung der Blattwirtel als keine erwiesene Thatsache an, indem sie dieselbe mit den Worten „wie es scheint“ anführt. Das Wort „krautartig“, welches der Referent — wir wissen nicht aus welchem Grunde — ausgelassen hat, schliesst doch die von ihm sehr bescheiden gefasste Behauptung, dass die „Sphenophyllaceen sogar Wasserpflanzen sein dürften, keineswegs aus.

Von den quirlständigen Blättern bei Farnen, die nach der Angabe des Referenten bei dieser Pflanzengruppe nicht vorkommen, spricht Schimper-Schenk, a. a. O. S. 78, und Roemer in seiner Lethaea, S. 164. Mit Rücksicht darauf, dass Stemmatopteris (nach Roemer a. a. O. S. 200 mit den alternirenden Blattnarben!) und Caulopteris als verschiedene Steinkernflächen von einem und demselben Stamme herrühren können, wollen wir in der künftigen Auflage die spiralige Blattnarbenstellung als die einzig richtige annehmen.

Die Eintheilung der sterilen Farnreste basirt auf den in allen Lehrbüchern üblichen Hauptnervationstypen. Die Archaeopteriden haben wir erst nach den Sphenopteriden aus zwei Gründen behandelt: erstens, weil sie vor dem Erscheinen der 2. Lieferung des Lehrbuches von Potonié überall diese Stellung einnahmen, zweitens, weil die für das Steinkohlenbecken von Stradonitz sehr charakteristische Gattung Triphyllopteris eine mit der Archaeopteris ganz übereinstimmende Nervation besitzt (Roemer, a. a. O. S. 188), also zu den Archaeopterideen gehört, wodurch diese Familie ihren alterthümlichen Charakter eingebüsst hat; hat doch auch Potonié, a. a. O. S. 374 die Stradonitzer Vegetation in seine 6. Flora eingereiht! — Wie unangenehm musste wohl das phytopaläontologische Gefühl des Referenten berührt sein, als er in den auf dem neuesten Standpunkte stehenden Éléments de Paléobotanique von Zeiller seine, nach ihm dem ältesten Farnadel angehörende Familie von Archaeopteriden nicht mehr vorgefunden hat, und ihre Gattungsvertreter erst bei den Neuropteriden untergebracht sehen musste!

Die Querriefung der Wedel-Spindeln, die nach Potonié, a. a. O. S. 137, „ein auffallendes Merkmal“ für das Bestimmen der Sphenopteris elegans bieten soll, haben wir an keinem von unseren zahlreichen und schön erhaltenen Exemplaren constatiren können, obwohl die meisten von ihnen von D. Stur und O. Feistmantel als Sphenopteris elegans bestimmt wurden; in Folge dessen konnte dieser Charakter in die allgemeine Diagnose nicht aufgenommen werden.

Unsere Sphenopteris trifoliata, von Artis filicites trifoliolatus genannt, trägt unsere Bezeichnung auch in dem berühmten Werke Renault's: Cours de botanique fossile III, S. 192; derselbe Autor stellt diese Species neben Sphenopteris Hoeninghausi und distans, und vereinigt alle drei in der Gruppe Sphenopteris-Gymnogrammites; damit erklärt sich die vom Referenten beanstandete Reihenfolge in unserem Werke.

Die alten und eingebürgerten Namen, wie Diplotmema Stur und Dictyopteris, von Gutbier haben wir — unserem in der Einleitung speciell betonten Principe folgend — beibehalten. Den Namen Dictyopteris findet man noch in den neuesten Auflagen der Geologien, und sogar auch als Familiennamen in dem neuesten Werke von Zeiller, a. a. O. S. 112; dass die Gattung Diplotmema ganz einzuziehen ist, ist nur eine subjective, vom Referenten gar nicht begründete Ansicht; liest man doch diese Benennung auch in einer der neuesten Publicationen Zeiller's: „Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée“ 1899, S. 29 u. f. und in seinen Éléments etc., S. 86.

Die Gattung Aphlebia Presl ist in der That als Anhang zu den sterilen Farnen beschrieben, was jeder unbefangene Leser schon aus der übersichtlichen Farnzusammenstellung ersehen muss. — Dass die Aphlebia Gutbieriana „nicht selten auf der Spindel der Pecopteris dentata aufsitzend gefunden wird“, wird von uns S. 69 erwähnt, aber es schien uns sehr gewagt, bloss auf Grund der ziemlich mangelhaften Abbildung, diese, nach Geinitz: Verst. d. Steinkohlenformat. in Sachsen S. 19, nicht selten vorkommende Species, auszumerzen.

Dass die Gattung Noeggerathia Sternberg den Cycadofilices zuzuzählen sein dürfte und gar nicht zu den Archaeopteriden gehört, wollen wir als Nichtbotaniker weiter keiner Kritik unterwerfen; doch sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass wir uns in dieser Hinsicht auf den Standpunkt des Grafen Solms gestellt haben (siehe seine Einleitung etc. S. 145); dass weiter Potonié, von dem die Noeggerathia unter den Cycadofilices

untergebracht worden ist, viel bescheidener als der Referent seine Meinung propagirt, indem er dieselbe Gattung, obzwar eingeklammert, aber doch auch noch bei den echten Archaeopteriden anführt; dass endlich auch Zeiller, a. a. O., die Noeggerathia nur provisorisch in die Cycadineae — und nicht in die Cycadofilices — einreiht, und mit vollem Recht ihre unsichere Stellung im System hervorhebt, indem er S. 235 sagt: „la position systématique des Noeggerathia est évidemment impossible à fixer d'une façon définitive!“

Die Gattung Lepidophloios Sternberg haben wir zufälligerweise beim Uebertragen auf das Glas verkehrt aufgeklebt; dasselbe findet sich aber auch in den neuesten Abhandlungen, z. B. bei Zeiller in Bull. de la Soc. géol. de françe 1895, XXIII, 3me série, Pl. IX, und wird hierdurch das Bestimmen dieser Gattung gar nicht beeinflusst. Dass die sogen. Aspidiopsis Potonié (Taf. XV, Fig. 16) einen Erhaltungszustand von Lepidophloios laricinus darstellt, ist dem Referenten beim Durchblättern entgangen; wir verweisen ihn darauf, unsere Fig. 16 mit der Fig. 15 zu vergleichen, denn beide gehören einem und demselben Originale an.

Von den „Blüthen“ sprechen die Botaniker meistens nur bei den Samenpflanzen; wir verweisen den Referenten indessen auf die Grundzüge der Systematik und der speciellen Pflanzenmorphologie von Sachs-Göbel, wo er bei den Equisetineen, sowie bei den Lycopodineen die Terminen: Sporangienstände, Fruchtstände, Fruchtähren, nicht aber den Terminus „Blüthe“ findet; die Zeiller'schen „épis fructificateurs“ wird der Referent aber doch nicht als Blüthen übersetzen wollen!

Ad vocem „der falschen Deutung von den abgebildeten Resten“ müssen wir gleich voraus sagen, dass der Referent viel drastischere Beispiele in unserem Werke hätte finden können, weil wir dort, wo uns nur die manchmal sehr dürftigen Abbildungen zu Gebote standen, jede Kritik vermieden und der Worte Stur's gedachten, dass es in solchen Fällen kein anderes Heil giebt, als nach den verschiedenen Museen, wo die betreffenden Originalien aufbewahrt werden, zu reisen, um darüber die Erfahrung einzuholen, was die verschiedenen Autoren unter den verschiedenen Namen gemeint haben mochten, um entscheiden zu können, welcher von diesen Namen wahrheitsgemäss, wissenschaftlich und praktisch-nützlich für die zu bestimmende Pflanze angewendet werden solle. Zu den in dieser Hinsicht publicirten Ausführungen des Referenten geben wir folgende Correcturen an: Unsere Asterophyllites capillaceus ist kein Sphenophyllum myriophyllum, und wir behalten uns vor: dies auf Grund eines reichhaltigen neu erworbenen Materials aus Kladno demnächst zu erweisen. Wir geben zu, dass die zwei Fiederchen (Taf. VII, 5c u. Taf. VIII, 7a) einen dem Callipteridium ähnlichen Habitus aufweisen; dann müsste aber auch unser Original (Taf. VIII, 7), welches bis jetzt von K. und O. Feistmantel für Alethopteris pteroides gehalten wurde, als Callipteridium bezeichnet werden. Es war uns weiter gut bekannt, dass die Pecopteris arguta von Sterzel in Pecopteris feminaeformis umgetauft wurde; obzwar aber dies schon im Jahre 1881 (siehe die Zeitschr. d. deut. geol. Gesellschaft) geschehen ist, so haben doch Weiss, Renault, ja sogar auch Schimper-Schenk noch im Jahre 1890 den alten Namen wieder reproducirt. Ebenso verhält es sich mit Alethopteris Mantelli (welche in Alethopteris decurrens umgetauft wurde) und mit Odontopteris obtusa incl. obtusiloba. Die zwei letzten Species vereinigte Weiss in seiner Flora der jüngsten Steinkohlenformat. etc. S. 36 unter dem Namen O. obtusa; Renault hat später in seinem Cours de botanique fossile III, S. 181—182, die alte Bezeichnung aufrecht erhalten und führte beide Species als selbstständige an; der Referent endlich weist sie der erweiterten Species Odontopteris subcrenulata Zeiller zu; nebenher sei bemerkt, dass die O. subcrenulata in den Zeiller's Éléments etc., S. 99, wieder einen anderen Namen O. lingulata trägt. Odontopteris Reichiana Gutb. (Taf. X, Fig. 8) ist keine Odontopteris Brardi Brongn., sondern sogar das Feistmantel'sche Original (siehe seine Verst. d. böhm. Kohlenablag. III. Bd., Taf. XVIII, 5). — Lepidodendron dichotomum sind junge Zweige von Lepidodendron Sternbergii (siehe unsere Leitpfl. S. 80) und Sigillaria elongata (Taf. XVII, Fig. 13) ist kein Syringodendron, denn an vielen über 1 m langen Exemplaren, die wir von diesem Decorticate besitzen, erblickt man nie zwei Male, was doch nach Potonié, a. a. O. S. 248, als normales Merkmal am Syringodendron anzutreffen ist, wogegen das Verschmelzen beider Male zu einem einzigen nur ausnahmsweise vorhanden sein soll etc. etc. etc.

Zum Schlusse möge der Referent, welcher uns die Nichtberücksichtigung häufig unberechtigter Neuerungen auf dem phytopaläontologischen Gebiete so hoch anrechnet, die von dem berühmten Botaniker Schenk so oft und unumwunden geäusserte Wahrheit beherzigen, dass es „nicht in Abrede zu stellen ist, dass ein grosser Theil der fossilen Pflanzenreste von vornherein den Charakter des Zweifelhaften trägt und vielleicht denselben für immer tragen wird.“ —

Prof. A. Hofmann und Dr. F. Ryba.

Referate.

Die Steinkohlenformation. (Prof. Dr. F. Frech; Sonderabdruck aus der Lethaea palaeozoica S. 257—433. Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Folio, 2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren. Stuttgart, E. Schweizerbart 1899.)

Das umfangreiche Werk verdient namentlich durch die Genauigkeit, mit welcher der Autor auf die Verbreitung und Veränderungen der Carbonmeere eingeht, das weitgehendste Interesse des praktischen Geologen.

ausführliche Inhaltsangabe des höchst-ssanten Stoffes dürfte daher am Platze

Allgemeines.

as Carbon[1]), in welchem der Gegensatz ıen nichtmariner und mariner Entwick-noch schärfer ausgeprägt ist als im ı, zeichnet sich durch die mächtige cklung der Gefässkryptogamen und die dehnte Ablagerung von Steinkohlen-ı auf der nördlichen Halbkugel aus. intensive Gebirgsbildung, namentlich ittleren und westlichen Theile Europas n geringem Grade auf dem nordameri-chen Continent und in Centralasien, ə mit dem Empordringen von Tiefen-nen (Granit) verbunden und von Er-ı von Porphyren und Melaphyren ge-ist, steht im Zusammenhange mit den en, positiv und negativ wirkenden und einander compensirenden Meeresbe-ıgen der Carbonzeit. In der mittel-europäischen Faltung liegt der Grund für die historische Zweitheilung des Carbons in eine untere kohlenarme Abtheilung, das gefaltete Uebergangsgebirge, und eine obere flötzreiche, das nicht gefaltete Flötzgebirge. Im Carbon giebt es nur ganz geringfügige geographische Verschiedenheiten der kohlenbildenden Landflora und der Meeresfauna, wenn man von der im Nachfolgenden der Dyas zugerechneten Glossopterisflora der südlichen Halbkugel absieht. Im Gegensatz zur Gleichartigkeit der Fauna und Flora, welche ein gleichmässiges Klima auf der ganzen Erde voraussetzt, steht die Mannigfaltigkeit der Faciesbildungen und das auf bestimmte Gebiete und Stufen beschränkte Auftreten der Steinkohlenflötze. Im mittleren Europa, Donetzbecken und östlichen Nordamerika erreicht die Kohlenbildung in der Mitte des Obercarbon ihren Höhepunkt.

Die Eintheilung des continentalen Carbons ist folgende:

			Floren Potoniés 1897
uropäische Steinkohlen-on oder Obercarbon in inentaler Entwicklung	3. Obere, Ottweiler (oder Farn-) Stufe	Ottweiler Schichten	7
	2. Mittlere, Saarbrücker (oder Sigillarien-Rhytidolepsis-) Stufe	Obere (und mittlere) Saarbrücker Schichten	6
		Untere Saarbrücker (Schatzlarer) Schichten	5
	1. Untere, Sudetische (oder Lepidodendron-) Stufe	Sattelflötzschichten	4
		Untere Waldenburger Schichten	3
ırbon			2

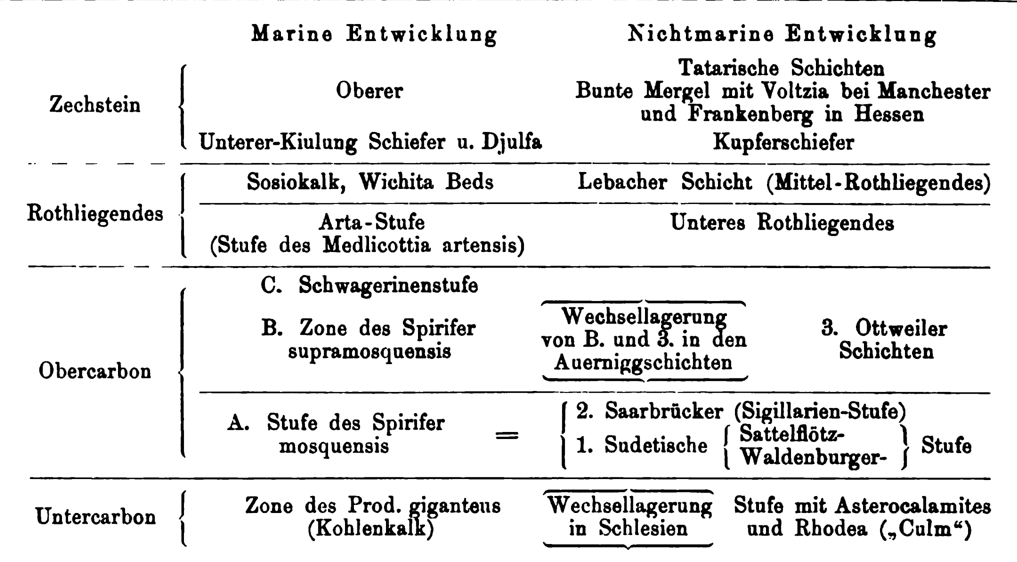
Das marine Obercarbon lässt sich ebenfalls in 3 Gruppen gliedern, das Untercarbon ın nur in zwei:

Osteuropäischer d eurasiatischer Fusulinen-ε oder marines Obercarbon	C. Schwagerinenstufe	Kugelige Fusuliniden. Agathiceras, Richthofenia, Lyttonia, Aulosteges.
	B. Zone des Spirifer supramosquensis (Auerniggschichten, Gschelstufe z. Th.)	Spindelförmige Fusuliniden.
	A. Stufe des Spirifer mosquensis (Moskauer Stufe)	
Untercarbon	Zone des Productus giganteus (und Glyphioceras sphaericum). Zone des Spirifer tornacensis (und Glyphioceras princeps).	

ıne Parallelisirung der drei marinen mit rei continentalen Hauptstufen ist leider ;lich, so entspricht z. B. die Mosquensis-allein den sudetischen und Saarbrücker Schichten. Es ergiebt sich folgende Gegenüberstellung von marinen und nichtmarinen Schichten:

Ueber die Steinkohlenvorkommen in den ver-nen Gebieten vergleiche besonders folgende der Zeitschrift: Oberschlesien d. Z. 1893 S. 86; . 70; 1896 S. 457; 1897 S. 401. Saarbrücken 896 S. 169; 1897 S. 35, 264; 1899 S. 49. falz d. Z. 1893 S. 299, 393, 409; 1894 S. 88 108, 214; 1896 S. 169, 174, 476. Ibben-und Piesberg d. Z. 1895 S. 165. Zwickau 394 S. 72, 73, 211. Plauenscher Grund d. Z. 3. 24—32. Westfalen u. s. w. d. Z. 1893 ; 1894 S. 244, 262, 418, 465; 1898 S. 65; 1899 S. 50. Frankreich und England d. Z. 1893 S. 354—356; 1894 S. 252, 421; 1895 S. 210; 1897 S. 252; 1899 S. 129, 364. Belgien d. Z. 1897 S. 429; 1899 S. 257. Holland d. Z. 1895 S. 134. Russland d. Z. 1897 S. 279. Moskaubecken d. Z. 1898 S. 128. Donetz d. Z. 1896 S. 271; 1897 S. 177, 180; 1898 S. 129. Nordamerika d. Z. 1894 S. 422; 1895 S. 216; 1898 S. 169, 250. Neu-Fundland d. Z. 1897 S. 129. Kleinasien d. Z. 1898 S. 62. China d. Z. 1894 S. 254; 1898 S. 79, 331; 1899 S. 16. Tongking d. Z. 1898 S. 332. Afrika d. Z. 1898 S. 304.

Ueber Potoniés Floren s. d. Z. 1898 S. 238.



	Marine Entwicklung	Nichtmarine Entwicklung
Zechstein	Oberer	Tatarische Schichten Bunte Mergel mit Voltzia bei Manchester und Frankenberg in Hessen
	Unterer-Kiulung Schiefer u. Djulfa	Kupferschiefer
Rothliegendes	Sosiokalk, Wichita Beds	Lebacher Schicht (Mittel-Rothliegendes)
	Arta-Stufe (Stufe des Medlicottia artensis)	Unteres Rothliegendes
Obercarbon	C. Schwagerinenstufe	
	B. Zone des Spirifer supramosquensis	Wechsellagerung von B. und 3. in den Auerniggschichten — 3. Ottweiler Schichten
	A. Stufe des Spirifer mosquensis =	2. Saarbrücker (Sigillarien-Stufe) 1. Sudetische { Sattelflötz- / Waldenburger- } Stufe
Untercarbon	Zone des Prod. giganteus (Kohlenkalk)	Wechsellagerung in Schlesien — Stufe mit Asterocalamites und Rhodea („Culm“)

Während in China auf einem sehr umfangreichen Gebiet Kohlenflötze in der ganzen Schichtenfolge des Carbon und der Dyas vorkommen, findet sich in den Rocky Mountains kaum eine Spur von Kohlenflötzen in demselben Schichtencomplex.

Das Carbon in Russland.

Im Moskauer Becken ist eine tektonisch ununterbrochene Folge vorwiegend mariner Schichten zu beobachten, die nur im tiefsten Theile Sandsteinbänke mit Landpflanzen und Kohlenflötzen enthalten. Die sich hier ungestört fortentwickelnde marine Fauna verändert sich nur in geringem Maasse. In der unteren Abtheilung des Moskauer Beckens kommen Spicifer cuspidatus und Productus giganteus vor, während der obere Kohlenkalk durch Spirifer mosquensis, die Gattungen Enteles und Meekella und die Gruppen des Spirifer fasciger Keys. (= tegulatus Trautsch) und durch die weitverbreitete Foraminiferengattung Fusulina ausgezeichnet ist. Von industriellem Interesse sind die 2—3 m mächtigen Flötze einer Braunkohle ähnlichen Kohle, welche zwischen den von Producten und Foraminiferen erfüllten Thonen eingeschlossen sind. Die unteren kohlenführenden Schichten gehen allmählich in den Kohlenkalk über.

Weiter findet sich Carbon im Ural und am Timan. Die meist unproductive Formation erscheint auf beiden Abhängen des Ural, längs des Timan und der Halbinsel Kanin, dann am Unterlaufe der Dvina und Pinega und erstreckt sich von hier aus durch den Nordwesten bis in das Centrum des Reiches. Am Ural und Timan ist die bei Moskau fehlende Schwagerinenstufe als weisser, versteinerungsreicher Kalk mit reicher eigenartiger Fauna entwickelt. Die untere kohlenführende Stufe besteht aus einer Kalkbank mit Productus mesolobus und kohlenführenden Schichten mit Stigmaria ficoides, darüber liegt der Kohlenkalk mit Productus giganteus, der untere Fusulinenkalk mit Spirifer mosquensis und der obere Fusulinenkalk. Die ausgedehnte obercarbonische Transgression mit der Stufe des Spirifer mosquensis, welche ungleichförmig jungdevonische Schichten überlagert, beginnt am Timan und erstreckt sich von da bis Spitzbergen und Novaja Semlja.

Das Donetzbecken, welches neuerdings von Lebedew und Lutugin unter Leitung von Tschernyschew untersucht worden ist, stimmt in der faunistischen Gliederung vollkommen mit Moskau und dem Ural überein. „Ein einheitlicher Golf des Carbonmeeres bedeckte das östliche und centrale Russland. Die Einschiebung von Kohlenflötzen zwischen marine Fusulinenkalke am Donetz (und im Untercarbon von Moskau) erinnert an die Verhältnisse von Nordamerika mit dem einzigen Unterschiede der vertauschten Himmelsrichtung. Im Westen von Europa, sowie im Osten von Amerika ist das Obercarbon als productive Steinkohlenformation entwickelt; am Donjetz (und den Karnischen Alpen) einerseits, in Illinois, Jowa, Missouri und Texas andererseits finden wir Wechsellagerung von kohlenführenden Schichten und Fusulinenkalken, d. h. die Ablagerungen je einer grossen Bucht. Im Osten der alten Welt (im Ural) und im fernen Westen Amerikas folgt der reine Fusulinenkalk des offenen Oceans, der ununterbrochen durch das Mittelmeer Centralasiens und China-Japans zu dem Pacific hinüberreichte.“

Ueber die Ausdehnung und Eintheilung des Carbons des Donetzbeckens ist in dieser Zeitschrift verschiedentlich ausführlich be-

t worden: s. d. Z. 1896 S. 271; 1897 7, 180; 1898 S. 129.
ier soll nur bemerkt werden, dass die en Versteinerungen mit denjenigen im uer und Uralischen Carbon vollständig nstimmen, die Faciesentwicklung dain vieler Beziehung abweicht. Bensworth ist ferner das Zusammenvoren der Pflanzen und Meeresthiere des eren und höheren Obercarbon.

Untercarbon in Mittel- und Westeuropa.

er Clymenienkalk, welcher im tiefen, edimentfreien Meere abgelagert wurde, hier oft das unmittelbare Liegende onglomerate, Sandsteine und der auf ähe hindeutenden Schiefer des Unteri. Man muss also auf ein flacheres bei näher gerücktem Lande schliessen. infachsten nimmt man wohl an, dass Beginn der mittelcarbonischen Hochsbildung eine flache Aufwölbung eeresgrundes stattfand, diese brachte bei gleichbleibender Begrenzung des vonischen und carbonischen Meeres rungen der Absatzverhältnisse mit sich. Virkung der Wogen hält mit der ölbung gleichen Schritt und ebnet ich langsam aufrichtenden Gebirgsten sofort wieder ein.

enn man von den Conglomeraten abso findet man folgende Schichten des europäischen „Culm" und des Kohlenhäufig in gegenseitiger Wechsellagea) Posidonien- und Goniatitenfer, der vielleicht analog dem blauen ame der heutigen Continentalsäume entn ist. b) Pflanzen-Grauwacken und fer mit Asterocalamiten, Lepidoden-. s. w. wechellagern häufig mit den onienschiefern. Beide Bildungen ist man nt in der Litteratur als „Culm" beet zu finden, eine Zusammenfassung, ich Fr. nicht gerechtfertigt ist. Die nienschiefer sind jedenfalls in grösserer des Meeres entstanden als die groben omerate. c) Der Nötscher Schiefer Nötsch am Dobratsch, Rothwaltersdorf lesien, den südlichen Vogesen u. s. w. t faunistisch im allgemeinen mit dem ikalk überein. Diese drei schiefrigen Facies, die der Auffaltung des grundes ihre Entstehung verdankend, Grenzen alter Festländer gebunden besitzen grössere Verbreitung als die en, chemischen Sedimente.

o die Schiefer vorherrschen, sind die als Einlagerungen vorhanden, grössere nnung besitzen sie in Belgien, England, en, den Pyrenäen und Irland. Die betreffenden, hierher gehörigen Schichten sind d) der Kohlenkalk, e) der grösseren Meerestiefen angehörende und seltener vorkommende Erdbacher Goniatiten- und Crinoidenkalk.

Schlesien: Der schlesische marine Kohlenkalk bildet Einlagerungen in dem mächtigen, aus Gneissconglomeraten, Grauwacken und Schiefern bestehenden Untercarbon und gehört zwei Horizonten an, einem älteren 15 bis 20 m mächtigen mit Productus sublaevis und einem jüngeren mit Productus giganteus.

Untercarbon der Ostalpen: In den Karnischen Alpen sind zwei Facies des Untercarbons vertreten und zwar westlich vom Dobratsch, nördlich von Nötsch die Nötscher Schichten mit Productus giganteus und auf der Südabdachung der Karnischen Hauptkette Thonschiefer mit Landpflanzen. An beiden Localitäten spielen deckenförmige Diabase eine bedeutende Rolle. Die Nötscher Schichten stimmen ohne Frage mit der obern Zone des belgischen Kohlenkalkes (Calcaire de Visé) überein.

Untercarbon des Harzes: Ober- und Unterharz zeigen genau dieselbe, im Wesentlichen mit Südengland übereinstimmende Gliederung, nämlich von unten nach oben: Kieselschiefer, Posidonienschiefer, Untere Clausthaler Grauwacke und Thonschiefer, Obere Grunder Grauwacke.

Erzgebirge, Thüringer Wald, Fichtelgebirge: Bei Chemnitz und Hainichen kommen abbauwürdige Flötze in Schiefern vor, während bei Wildenfels im Erzgebirge untercarbonische Kalke nachgewiesen sind. Im Thüringer und Franken-Wald finden sich Thonschiefer und Dachschiefer und im Fichtelgebirge Kalkbänke und kalkige Grauwacken.

Vogesen: Das Untercarbon wird durch die Pflanzengrauwacke von Thann und Burbach mit altcarbonischer Flora und durch die Nötscher Ausbildung der oberen Stufe mit Productus giganteus vertreten. — Am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges besteht das auf dem Oberdevon liegende Profil des Untercarbons aus hellfarbigen, dickbankigen, krystallinen Kalken, der oberen Dolomitzone von Ratingen, Posidonienschiefer und Alaunschiefer. Der Posidonienschiefer kommt auch im südlichen Theile des rheinischen Schiefergebirges vor; Kalk fehlt hier, dafür sind Eruptivgesteine und Tuffe verbreitet.

Der belgische Kohlenkalk ist reich an Versteinerungen und wird von den belgischen Geologen eingetheilt in Tournay, Waulsart und Visé. Die mittlere Kalkstufe dürfte aber die Riff-Facies des ersten und dritten Horizontes darstellen. Absolute Klar-

heit über das Kohlenkalkprofil herrscht jedenfalls hier noch nicht.

Ueber das Untercarbon des französischen Centralplateaus s. d. Z. 1900 S. 74.

Die Uebersicht der Schichtenfolge des Carbons in Grossbritannien ist folgende: Auf den Upper Old Red sandstone folgt der Kohlenkalk (Unter-Carbon); darüber der Millstone grit und das productive Steinkohlengebirge (Obercarbon). Das productive Steinkohlengebirge (Coal measures) besteht in der unteren Stufe aus hartem Dachschiefer, weichem Schiefer und kieseligem Gannister Schiefer und führt dünne Kohlenflötze und marine Einlagerungen. Die mittlere Stufe enthält zwischen Sandsteinen, Thonen und Schieferthonen die wichtigsten Kohlenflötze. Brackische und marine Einlagerungen kommen vor. Die obere Stufe (Ardwick Series) besteht aus grauen und rothen Sandsteinen, Thonen und Conglomeraten mit dünnen Kohlenflötzen und im obern Theile mit dem Spirorbis = Ardwickkalk. In dem Schichtencomplex finden sich Kohleneisensteine mit Anthracosia und die Cannelkohle von Wigan in Lancashire.

Das Untercarbon in Schottland und England zeigt in vier Hauptgebieten eine verschiedene facielle Entwicklung ohne dass man den bunten Facieswechsel auf engerem Raume wie er auf dem Festlande beobachtet wird, findet. a) In Schottland und Northumberland tritt der aus klastischen Bildungen, Kohlenflötzen und marinen Kalken bestehende Calciferous Sandstone auf und geht allmählich in b) die rein kalkige Facies des mächtigen Mountain oder Scar Limestone von Wales, Derbyshire und Yorkshire mit echten Korallenriffen über. c) In Devon, Somerset und Cornwall bilden Schiefer, Sandsteine und Hornsteine den sogen. Culm, während d) in Irland in den tieferen Horizonten Sandsteine mit Pflanzen und in den höheren Kohlenkalk auftreten.

[Fortsetzung folgt.]

Die schwarzen Phosphate der Pyrenäen. (D. Levat; Annales des Mines, 9. Serie, Band XV, 1899.)

Bis in die jüngste Zeit war von Phosphaten im Devon Frankreichs so gut wie nichts bekannt. Im Sommer 1898 hat nun D. Levat ganz überraschende Funde von „schwarzen" devonischen Phosphaten am Nordabfalle der Pyrenäen gemacht und dabei die interessante Thatsache festgestellt, dass diese Phosphatlager nicht etwa nur Nester oder Spaltenausfüllungen bilden, sondern im obersten Devon, auf der Grenze gegen das Carbon, einen ganz bestimmten, wohl unterscheidbaren Horizont darstellen, dessen Vorhandensein bereits an einer ganzen Reihe von Punkten nachgewiesen werden konnte: bei Accous und Lescun an der Gave d'Aspe im Département des Basses-Pyrénées, zwischen St.-Girons und Foix, sowie bei Celles und St.-Antoine im Département de l'Ariège[1]), südlich von Prades im Département des Pyrénées-Orientales, im Massiv des Corbières und endlich auf dem Südabfalle der Montagne Noire in der Umgebung von Caunes.

Der Phosphathorizont liegt auf den oberdevonischen Kalken und wird seinerseits meist direct vom Carbon überlagert. Am Roc Manaudas an der Gave d'Aspe wurde im Hangenden des Phosphathorizontes noch eine 20 cm mächtige, versteinerungsreiche Schicht gefunden, in der neben Massen von Crinoiden-Stielgliedern der Spirifer Verneuili vertreten war — typisch oberdevonische Fossilien.

Der Hauptsache nach sind die „schwarzen" Phosphate ein schwarzes, schieferiges bis blättriges, glänzendes Gestein, welches stark schwarz abfärbt und häufig schalig abblättert. Diese Eigenthümlichkeit unterscheidet es von den schwarzen, kohlehaltigen Schiefern des oberen Silurs. Das ähnliche Aussehen beider Gesteine hat, zumal wenn noch tektonische Störungen die Altersbestimmung der Schichten erschwerten, zu vielfachen Irrthümern Veranlassung gegeben. Je nach der Menge der im Gestein enthaltenen Kieselsäure schwankt die Härte und Nutzbarkeit der Phosphate. Meistens macht sich im Gestein eine Art Absonderung bemerkbar und sehr häufig enthält es Phosphoritknollen. Diese letzteren, meist von Nuss- bis Faustgrösse, sind besonders reich an Phosphorsäure und werden durch ihr mehr oder minder starkes Vorherrschen in der Schicht bestimmend für die Güte derselben. An der Ariège ist dem Phosphathorizont ein Gestein eigenthümlich, das vorwiegend aus schwarzem Quarz besteht, dem zahlreiche hellfarbige Mandeln von phosphorsaurem Kalk eingelagert sind.

Der Gehalt des Gesteines an Phosphorsäure schwankt natürlich sehr stark. Während bei den „schwarzen" Phosphaten der Gehalt an Phosphorsäure bis zu 17 Proc. beträgt, steigt er an besonders bevorzugten Stellen, welche ausserordentlich reich an Phosphoritknollen sind, die bis zu 60—70 Proc. aus phosphorsaurem Kalk bestehen, ganz erheblich höher. Eigenthümlich ist sämmtlichen Phosphaten der Pyrenäen eine nicht unerhebliche Beimengung organischer

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 61.

anz, die, allerdings nur ganz ausnahms- bis zu 38 Proc. betragen kann.

nen Ueberblick der Zusammensetzung ls „schwarze Phosphate der Pyrenäen“ hneten Vorkommen mögen die folgenden sen geben:

	Schwarzes Phosphat		Phosphoritknollen	
	Probe 1	Probe 2	Probe 1	Probe 2
. . . . . .	16,22	13,19	29,22	28,10
ınd unlösliche ate	45,55	38,69	14,60	?
. . . . . .	26,00	7,23	42,20	33,26
. . . . . .	1,49	9,10	0,95	0,40
. . . . . .	1,00		0,83	
anisch) . .	0,052	0,585	?	0,28
n Ganzen) .	0,43	1,06	?	0,55
ıslich in Was-	0,0096	?	?	0,20
sche Substan-	5,058	29,08	8,68	?
r	4,25	1,65	?	?

ie bedeutendsten und einen Abbau nden Vorkommen, welche bisher bekannt ın, sind diejenigen an der Gave d'Aspe :wischen St.-Girons und Foix. An der d'Aspe ist Devon und Carbon gefaltet, ler Phosphathorizont tritt an den ent- ‚en Sattelflanken des Devon besonders em Flecken Lescun und an der Höhe Roc Manaudas zu Tage. Seine Mächtig- beträgt am Roc Manaudas 1—1,5 m. Vorkommen war fälschlich für umge- elten Anthracit gehalten worden und Veranlassung zu Schürfungen auf Kohle en, die natürlich stets erfolglos blieben. hatte Levat seine Untersuchungen auf ın ihn gelangtes Handstück hin zu- angestellt und den Phosphathorizont funden.

wischen St.-Girons und Foix ist das gegen das Silur abgeschnittene Devon vei der Pyrenäenachse parallelen Falten ımengepresst, in deren Mulden das ın liegt. Hier tritt gleichfalls an den össten Sattelflanken des Devon der ›hathorizont in einer Mächtigkeit bis 0 m in einem 20 km langen Bande Güte und Mächtigkeit der Lagerstätte en hier den Abbau besonders lohnend, ›ei Las Cabesses — hier im Anschluss an seit langer Zeit betriebenen Mangan- u — und anderen Orten ist damit auch :s begonnen worden.

ı wissenschaftlicher Beziehung ist dieser ıische Phosphathorizont um so interes- r, als er in Amerika in den schon ı Jahre früher bekannten bedeutenden ›hatvorkommen von Tennessee und Ar- ıs, die gleichfalls im Devon einen weit eiteten Horizont bilden, sein genaues Seitenstück hat. Wirthschaftlich ist Levat's Entdeckung von weittragender Bedeutung. Sie versorgt nicht allein den ganzen SW Frankreichs von Narbonne bis Bordeaux, der vorwiegend dem Ackerbau gehört, mit dem ihm so sehr nöthigen, wichtigen Düngemittel und macht ihn dadurch unabhängig vom Auslande, sondern sie wird sogar noch einen Export desselben nach dem Auslande ermöglichen. *F. Kaunbowen.*

Litteratur.

29. Köhler, G., Kgl. Oberbergrath, Prof. Dir. d. Bergakademie in Clausthal: Lehrbuch der Bergbaukunde. 5. verbesserte Auflage. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1900. 834 S. m. 708 Textfig. u. 7 lithogr. Taf. Pr. 17 M., geb. 20 M.

Infolge des allgemeinen Aufschwunges der Montanindustrie ist eine neue Auflage dieses bewährten Lehrbuches der Bergbaukunde nicht wie sonst nach 5 Jahren, sondern bereits nach 3 Jahren nothwendig geworden. Unserer Hervorhebung der Vorzüge des Köhler'schen Lehrbuches gelegentlich der 4. Auflage (d. Z. 1897 S. 425) ist kaum etwas hinzuzufügen. Das Register ist unserem Vorschlage gemäss etwas erweitert. Das Kapitel der Spaltenverwerfungen und deren Ausrichtung ist umgearbeitet worden und jetzt leichter verständlich.

30. Nachod, Oskar, Dr.: Ein unentdecktes Goldland. Ein Beitrag zur Geschichte der Entdeckungen im nördlichen Grossen Ocean. Separatabdruck aus den Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Druck der Shüeisha, Tokyo. Leipzig, R. Friese. 246 S. Pr. 4 M.

Seit dem Ausgange des 16. Jahrhunderts erhielt sich trotz der negativen Ergebnisse aller darauf bezüglicher Forschungen das Gerücht von einem fabelhaften Gold- und Silberlande im nördlichen Grossen Ocean. Während der zuerst dafür gebrauchte Name Islas del Armenio bald verloren gegangen ist, hat sich die Bezeichnung Rica de Plata und Rica de Oro bis in die neueste Zeit erhalten, wenn auch jetzt nicht mehr in ihrer ursprünglichen Bedeutung; mit Rica de Oro wird jetzt vielfach der einsam aus dem Ocean emporragende Felsen Lots Weib bezeichnet. Nach den alten Berichten sollten es sehr reiche, in hoher Cultur stehende, von einem weissen, civilisirten Volke bewohnte Inseln sein, deren Lage von den verschiedenen Autoren sehr abweichend angegeben wird (ca. 29° — 40° n. Br. und 200 bis 400 spanische Meilen östlich von Japan). Trotzdem von ernst zu nehmenden Berichterstattern keiner diese Inseln je zu Gesicht bekommen hat, sind zu ihrer Auffindung zu den verschiedensten Zeiten grosse Anstrengungen gemacht worden. La Pévoure und nach ihm

Krusenstern haben noch 1787 bezw. 1804 und 1805 darnach gesucht. Eine historisch kritische Studie über diesen Theil der Geschichte der Entdeckungen bildet die vorliegende Arbeit.

F. Kaunhowen.

31. Perényi, Alex: Anleitung zur Beurtheilung und Bestimmung der Brunnen-Ergiebigkeit und zur rationellen Ausnützung der Ergiebigkeit von Pumpen-Anlagen. Für Brunnen- und Eisenbahn-Ingenieure. Mit 10 Abbildungen. Wien, A. Hartleben, 1900 Pr. 2,50 M.

Der Verf. unterzieht die auf die experimentelle Bestimmung der Brunnenergiebigkeit Einfluss habenden Umstände einer kritischen Untersuchung. Die Aufgabe wird mathematisch behandelt. Geologische Gesichtspunkte kommen bei diesen hydrodynamischen Fragen kaum zur Geltung und somit hat das Werkchen in der Hauptsache ein technisches Interesse. *Leppla.*

32. Zivier, E., Dr.: Geschichte des Bergregals in Schlesien bis zur Besitzergreifung des Landes durch Preussen. Kattowitz O-S., Gebrüder Böhm, 1898. 370 S. Pr. 12 M.

33. Derselbe: Akten und Urkunden zur Geschichte des Schlesischen Bergwesens. Oesterreichische Zeit. Kattowitz O-S., Gebrüder Böhm, 1900. 493 S. Pr. 15 M.

Die Rechtsverhältnisse des Bergbaues in Schlesien sind unter dem Einfluss der äusserst wechselvollen politischen Entwickelung des Landes besonders eigenartige geworden. Die wissenschaftlichen Forschungen haben zumal für die Geschichte und Gestaltung des Bergregals in Schlesien, im besonderen des Privat-Bergregals, bisher nicht sowohl zur Klärung der seit Jahrzehnten bestehenden Fragen beigetragen, als vielmehr zum Theil schroff gegenüberstehende Auffassungen vertreten. Der Verfasser hat durch beide Werke für die Beseitigung der Controversen zweifellos in anerkennenswerthem Maasse gewirkt.

Das erstgenannte Werk zerfällt in zwei Theile. Der erste umfasst die geschichtliche Darstellung und gliedert sich in 6 verschiedene Abschnitte: 1. Anfänge des Bergregals in Schlesien. 2. Das Bergregal in Schlesien bis zum Uebergang Schlesiens unter böhmische Lehnshoheit. 3. Uebergang Schlesiens unter die Lehnshoheit von Böhmen. 4. Das Bergregal in Schlesien unter böhmischer Lehnshoheit bis zu den böhmischen Königen aus dem Hause Habsburg um 1327—1526. 5. Rückblick. Das Bergregal der Standesherrschaften und auf Dominialgütern. 6. Das Bergregal in Schlesien unter böhmischen Königen aus dem Hause Habsburg 1526—1740.

Im 2. Theil, Sammlung von Urkunden und Regesten zur Geschichte des Bergregals in Schlesien, giebt der Verfasser die urkundlichen Belege, theils in vollem Umfang, theils im Auszuge wieder, die seiner Darstellung zur Unterlage gedient haben.

Der Verfasser stimmt in seiner geschichtlichen und rechtlichen Auffassung des schlesischen Bergregals im Wesentlichen den Ansichten Aemil Steinbeck's zu, wie sie derselbe in seiner zweibändigen „Geschichte des schlesischen Bergbaues, seiner Verfassung, seines Betriebes“, Breslau 1867, niedergelegt und eingehend begründet hat. Der Verfasser hat am Schlusse des 1. Theils (S. 240) die Ausführungen desselben kurz zusammengefasst. Um eine Uebersicht des wissenschaftlichen Ergebnisses der Ausführungen in den einzelnen Abschnitten zu gewinnen, sei insbesondere auf diese zusammenfassenden Sätze verwiesen.

Die im 2. Theil enthaltene Urkundensammlung bringt ein archivalisches Material, welches theils überhaupt bisher unbekannt, so besonders die Urkunden aus der Zeit der Habsburger, theils noch nicht veröffentlicht und unbenutzt geblieben war.

Das zweitgenannte Werk knüpft an diese dem älteren Werke des Verfassers beigegebene Quellensammlung an, geht aber weit über den Rahmen dieser hinaus. Nach dem Vorwort des Verfassers soll es seinen langgehegten Wunsch erfüllen, sämmtliche Quellen, die der Verfasser während mehrjähriger Studien an verschiedenen Archiven kennen gelernt hat, — und zwar nicht nur diejenigen, die zur Entwickelung des Bergregals in einer Beziehung stehen, sondern das ganze Urkunden- und Akten-Material zur Geschichte des schlesischen Bergwesens überhaupt — der wissenschaftlichen Forschung zu übergeben.

Wenn auch nicht alle Urkunden in extenso mitgetheilt sind, sondern vielfach nur inhaltlich skizzirt oder nur in auszugsweisem Wortlaute, so ist doch dieses Urkundenwerk für jeden, der sich mit dem Studium des älteren deutschen, nicht bloss schlesischen Bergrechts beschäftigt, geradezu unentbehrlich.

Zum Schlusse sei nicht unerwähnt und ungerühmt die tadellose Technik im Druck und der sonstigen Ausstattung beider Bücher. *F.*

Neuste Erscheinungen.

Bonn, M. J.: Die Vorgänge am Edelmetallmarkt in den Jahren 1870—73. Stuttgart J. G. Cotta Nachf. Pr. 3 M.

Christitch, S. R.: Handels- und Gewerbe-Adressbuch Serbiens. (Serbisch, französisch u. deutsch.) Belgrad 1900—1901. Selbstverlag. 504 S. (Bergbau S. 42 des Haupttheiles, S. 52 der Beigabe.) Preis 8 M.

Clements, J. M. and H. L. Smyth: The Crystal Falls iron-bearing district of Michigan. A chapter on the Sturgeon River Tongue by W. Sh. Bayley and an introduction by Ch. R. van Hise. Monographs of the U. S. Geol. Surv. Vol. XXXVI. 512 S. m. 43 Taf. u. 24 Fig.

Delgado, J. F. N. e Paul Choffat: Carta geologica de Portugal. 1 : 500 000. Direcção dos trabalhos geologicos.

Diller, J. S.: The Educational Series of Rock Specimens. Collected and distributed by the U. S. Geol. Surv. U. S. Geol. Surv. Bulletin No. 150. 400 S. m. 47 Taf. und 18 Fig.

Fieberg, Emil, Oberrealsch.-Prof. Dr.: Die Wasserzufuhr und die Entwässerung der Stadt Berlin in ihrer Entwicklung und ihren Einrichtungen. Berlin, R. Gärtner. 1900 Progr. 115. 28 S. Pr. 1 M.

Geinitz, E., Prof. Dr.: XVIII. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. 1. Das Kreide-Vorkommniss vom Kalkberg bei Rehna. 2. Oberer Lias

von Krakow i. M. 3. Tertiär im Untergrund von Wismar. Archiv. d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Meckl." Güstrow, Opitz & Co. S. 93—207. Pr. 0,80 M.

Derselbe: Die Wasserversorgung der Stadt Wismar. Mittheilungen der grossherzogl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XI. Rostock, G. B. Leopold in Comm. 20 S. m. 4 Taf. Pr. 3 M.

Derselbe: Hanns Bruno Geinitz, ein Lebensbild aus dem 19. Jahrhundert. Dresden, H. Burdach. 53 S. m. 1 Bildniss. Pr. 1 M.

Hague, A., J. P. Iddings, W. H. Weed and C. D. Walcott, G. H. Girty, T. W. Stanton and F. H. Knowlton: Geology of the Yellowstone National Park. Part II. Descriptive Geology, Petrography and Paleontology. Monographs of the U. S. Geol. Surv. Vol. XXXII. Part II. 883 S. m. 69 Taf. u. 4 Fig.

Julien, A., Prof. de géologie a l'Université de Clermont-Ferrand: Le plateau central de la France. Son rôle géologique, son histoire. Pr. 1,60 M.

Koppe, C., Prof. Dr.: Die neuere Landes-Topographie (besonders Württembergs), die Eisenbahn-Vorarbeiten u. der Doctor-Ingenieur. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. VIII, 64 S. Pr. 2 M.

Lang, Otto: Deutschlands Kalisalzlager. Sonderabdr. a. d. Z. „Die chemische Industrie". Berlin, R. Gärtner. 62 S.

Lamprecht, Karl und Rudolf Kötzschke: Ueber historische Grundkarten. A. Zur Organisation der Grundkartenforschung. B. Die Technik der Grundkarteneinzeichnung. Deutsche Geschichtsblätter, Heft 2, 1899 und Heft 5, 1900. Gotha, F. A. Perthes. 29 S. Pr. 0,60 M.

De Launay, L.: Les variations des filons métallifères en profondeur. Revue générale des sciences, Paris 1900. No. 8. S. 575—588.

Lehmann, K. B.: Vier Gutachten über die Wasserversorgungs-Anlage Würzburg's an der Mergentheimer Strasse. Würzburg, Stahel. Pr. 3,50 M.

Lepsius, R.: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. (3 Bände) Band I: Das westliche und südliche Deutschland. Stuttgart 1892. 14 und 800 S. m. 1 geol. Karte, 1 color. Taf. und 136 Fig. Herabgesetzter Preis M. 24 (statt M. 32,50). Band II: (das nördliche und östliche Deutschland) erscheint in Leipzig Ostern 1901, Band III (die Deutschen Alpen) im Jahre 1902.

Lotti, B., Ing.: Soffioni Boraci feri della Toscana. Estratto dalla Rassegna Mineraria. Vol. XII. n. 13, 1900. Torino. 7. S.

Rainer, L. St., Commercialrath: Die versuchte Unterteufung des Hohen Goldberges in der Rauris. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1900. Vereins-Mittheilg. S 36—38 und 44—45.

Sachsen: Geologische Specialkarte des Königreichs. 1 : 25000. Bearb. unter der Leitg. v. Herm. Credner. Blatt 80: Section Freiberg v. A. Sauer. 2. Auflage, Leipzig, W. Engelmann in Comm. 90 S. Erläuterungen m. 7 Fig. Pr. 3 M.

Shaler, N. S., J. B. Woodworth and A. F. Foerste: Geology of the Narragansett Basin. (Rhode Island and Massachusets; coal, iron ores). Monographs of the U. S. Geol. Surv. Vol. XXXIII. 395 S. m. 31 Taf. und 30 Fig.

Steinlein, G., Architect: Die praktische Verwendung der Marmore im Hochbau, deren Bearbeitung und Verkaufswerth, nebst Aufzählung der bekanntesten Marmorsorten. München, E. Pohl, 1900. 50 S. m. 12 Fig. auf 8 Taf. Pr. 1,50 M.

Tetmajer, L., Dir. Prof.: Methoden und Resultate der Prüfung künstlicher und natürlicher Bausteine. Landesausstellungausgabe 1896. Aus Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich. 1. Hft. Zürich, E. Speidel. 356 S. m. Abbildgn. u. 5 (4 farb.) Taf. Pr. 6 M.

Turner, H. W.: The Nomenclature of Feldspathic Granolites. The Journ. of Geol. Chicago. Vol. VIII No. 2 S. 105—111.

Winkler, Clem., Prof. Dr.: Wann endet das Zeitalter der Verbrennung? Vortrag. Freiberg, Craz & Gerlach. 16 S. Pr. 0,60 M.

Wutke, Konrad: Schlesiens Bergbau und Hüttenwesen. Urkunden (1136—1528). (Codex diplomaticus Silesiae.) Hrsg. vom Vereine f. Geschichte u. Alterthum Schlesiens, 20. Bd. Breslau, E. Wohlfahrt. 309 S. Pr. 10 M.

Notizen.

Australiens Goldausfuhr 1899. Die folgende Zusammenstellung giebt den Werth der Ausfuhr von Gold in Münzen und Barren aus Australien mit Ausschluss von Neu-Seeland und Queensland während des Jahres 1899:

aus	nach	Werth in £
Melbourne	London	278 225
-	Indien	2 557 503
-	China und östlichen Ländern	55 032
-	Südafrika	1 100 000
Sidney	London	1 522 998
-	Amerika (einschliesslich der Verschiffung von Melbourne)	1 982 000
-	China und östlichen Ländern (einschl. 1000 £ nach Numea)	166 015
-	Indien	192 088
-	Kapstadt	350 000
-	Marseille	450
West-Australien	London	2 384 395
-	Indien	25 000
-	Kapstadt	50 000
Adelaide	Indien	130 000
-	London	16 500
	Insgesammt	10 810 206

Die Gesammt-Goldausfuhr Australiens belief sich im Jahre 1898 auf 12 026 915 £. (Nach The Board of Trade Journal.)

Gold- und Platinproduction im Ural-District. Im Jahre 1899 wurden im Ural-District 651 Pud Gold im Werthe von 750 000 Rubel gewonnen, gegen 611 Pud im Jahre 1898. Die Platinausbeute betrug 1899 380 Pud gegen 364 Pud im vorhergehenden Jahre. Ein Drittel der Platinausbeute entfällt auf die Platinbergwerke des

Grafen Schuwaloff; die Werke des Fürsten von Donato lieferten 70 Pud, während eine ausländische Gesellschaft 100 bis 120 Pud Platin gewann. In Folge der steigenden Preise wird der Betrieb der Platinbergwerke zunehmen. (The Board of Trade Journal.)

Goldfunde in Japan. Bereits in früheren Zeiten wurde in den Flüssen der Insel Yezo Waschgold aufgefunden. Dasselbe soll jedoch damals in so unbedeutenden Mengen vorgekommen sein, dass die Ausbeute für die arme Bevölkerung der Insel nur geringe Verdienste abwarf.

In den letzten Jahren hat nun die Goldgewinnung dort grosse Fortschritte gemacht; insbesondere hat man seit 1898 in dem District Esashi, welcher zu der im Norden von Yezo belegenen Provinz Kitami gehört, grosse Goldfelder entdeckt. Viele Tausende von Japanern sind von ihnen angelockt worden und haben versucht, hier ihr Glück zu machen. Die japanischen Zeitungen sprechen bereits von Esashi als einem japanischen Klondyke und bringen recht sanguinische Nachrichten über den Goldreichthum des Districts.

Die Gesammtausbeute im Jahre 1899 hat nahezu 450 kg Waschgold betragen. Doch ist die Ziffer nicht völlig genau, da sie nur diejenigen Goldfunde einschliesst, welche von den Konzessionsinhabern der Bergbauinspektion angezeigt worden sind. Eine grosse Anzahl von Funden soll jedoch nicht zur officiellen Anmeldung kommen. Vergl. d. Z. 1898 S. 368, 1899 S. 407, 1900 S. 126 und 153.

Die Stahlproduction der Welt. Die Stahlproduction der wichtigsten Länder wird für das Jahr 1899 auf 26 841 755 t (zu 1000 kg) geschätzt gegen 23 866 308 t im vorhergehenden Jahre, hat also um rund 3 Milll. t zugenommen. Die Gusseisenproduction wird auf rund 40 Mill. t geschätzt, 4 Millionen mehr als 1898; von diesen 40 Millionen haben wohl 28 Mill. t oder 70 Proc. zur Herstellung von Stahl Verwendung gefunden.

Ein Vergleich der Stahlproduction in den zehn wichtigsten Ländern stellt sich für 1880, 1895, 1898 und 1899, wie folgt:

	1880	1895	1898	1899
	Menge in Tonnen zu 1000 kg			
Vereinigte Staaten von Amerika	1 287 983	6 312 074	8 970 772	10 702 209
Deutschland	624 418	2 830 468	5 734 307	6 290 434
Grossbritannien	1 341 690	3 365 109	4 638 345	4 933 010
Frankreich	388 894	714 523	1 441 633	1 529 182
Belgien	132 052	454 619	653 130	729 920
Oesterreich-Ungarn	134 218	330 000	860 000	950 000
Russland	295 568	574 112	1 153 000	1 250 000
Schweden	28 597	197 177	265 121	257 000
Italien	—	55 000	60 000	80 000
Spanien	—	65 000	90 000	120 000
Zusammen	4 233 420	14 898 082	23 866 308	26 841 755

(Nach dem Moniteur des Intérêts Matériels); Vergl. d. Z. 1899 S. 265.

Erz- und Metallausfuhr Argentiniens im Jahre 1899. Der Bergbau Argentiniens hat, obgleich das Vorhandensein von abbauwürdigen Metallen, namentlich in den nördlichen Provinzen der Republik, schon seit vielen Jahren nachgewiesen ist, und auch bereits verschiedene Gesellschaften behufs Ausbeutung von Minen sich gebildet haben, im Jahre 1899 keine wesentlichen Fortschritte gemacht. Die Hauptschwierigkeit liegt in dem Mangel an Verkehrseinrichtungen, da die in Angriff genommenen Bergwerksbetriebe fast alle weitab von Eisenbahnen liegen, wodurch die Transportkosten bedeutend erhöht werden.

Die Ausfuhr von Bergwerksproducten gestaltete sich im Jahre 1899, wie folgt:

Producte	Menge in kg	Werth in Goldpesos
Kupfer in Barren	48 705	19 482
Kupfer- und Silbererze	127 229	25 446
Silbererze	81 100	40 550
Eisenerze	325 495	17 607
Bleierze	296 146	23 691

(Nach einem Berichte des Kaiserl. General-Konsuls in Buenos-Aires.)

Einheitliche Bezeichnung der Flötze im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Das Oberbergamt hat wegen einheitlicher Bezeichnung der westfälischen Flötze eine Verfügung erlassen. Die zum Abbau gelangenden Flötze führen auf den einzelnen Zechen, ja auf derselben Zeche die verschiedensten Namen, so dass bei blosser Nennung eines Flötzes auf seinen Charakter und auf den seines Nebengesteins umsoweniger geschlossen werden kann, als oft die verschiedensten Flötze gleichen Namen oder gleiche Nummer führen. Bei den zahlreichen, im öffentlichen Interesse bereits vorgenommenen und noch vorzunehmenden Untersuchungen der verschiedenen Flötze und Flötzgruppen auf ihren Gefahrencharakter bezw. ihre Neigung zu Stein- und Kohlenfall, zur Entwickelung von Schlagwettern u. s. w. ist es von grosser Bedeutung, wenn der blosse Name des Flötzes auf die Zugehörigkeit zu einer der fünf Hauptflötzgruppen und auf den Charakter der Kohle und des Nebengesteins unmittelbar schliessen lässt. Im Verein mit der Berggewerkschaftskasse in Bochum und an der Hand sehr zahlreicher Profile von den einzelnen Zechen, sowie auf Grund gemeinsamer Erfahrungen über besonderes charakteristisches Verhalten einzelner Flötze und ihres Nebengesteins ist daher eine Identificirung der einzelnen im Bau begriffenen Flötze versucht worden. Vorläufig sind jene Flötze herausgegriffen, deren Identität sich durch das ganze Ruhrbecken mit Sicherheit verfolgen lässt. Für diese ist der Name gewählt worden, welcher für das Flötz in den verschiedenen Bergrevieren der gebräuchlichste war. Demgemäss sind vorläufig zwölf Flötze identificirt: Bismarck, Zollverein, Laura, Katharina, Präsident, Sonnenschein, Plasshofsbank, Finefrau,

Mausegatt, Sarnsbank, Hauptflötz und Wasserbank. Die Beamten und die Belegschaften sollen möglichst schnell mit der Neubenennung bekannt gemacht werden. Das königliche Oberbergamt wird die Angelegenheit weiter verfolgen und hofft, dass es gelingen wird, eine allgemeine Identificirung der Flötze zu erreichen.

Entdeckung von Kohlenlagern auf Cuba. Die reichen Lager guter Kohlen, welche im Mayari-District in der Nähe der Nipe-Bay entdeckt worden sind, werden von grosser Bedeutung für die künftige Entwickelung der Insel sein und auch wohl die Ausbeutung der Eisenerz- und Braunsteinlager ermöglichen, welche sich reichlich und sehr gehaltvoll auf Cuba finden sollen. Vergl. über nutzbare Lagerstätten auf Cuba d. Z. 1898 S. 405.

Die Untersuchungen einiger Tonnen, welche zu Tage liegend gefunden wurden, haben ergeben, dass die Kohle von guter Qualität ist und grosse Aehnlichkeit mit der sogenannten Kannelkohle hat. Früher gab man sich wenig Mühe, nach Kohlen zu forschen, weil man der Meinung war, dass aller Wahrscheinlichkeit nach auf der Insel keine Kohlenlager zu finden seien. Das Auffinden ausreichender Kohlengruben wird nach der Erklärung der betheiligten Bergingenieure eine unmittelbare Steigerung des Werthes der Bergwerksbesitzungen zur Folge haben, da seither hauptsächlich der Mangel an Feuerungsmaterial eine Entwickelung der Bergwerksbetriebe verhinderte. (Monthly Bulletin of the Bureau of American Republics.)

Die Bäreninsel und ihr Kohlenvorkommen. Dem Bericht des Markscheiders Kessler, welcher der vom Deutschen Seefischerei-Verein ausgerüsteten Expedition in das Nördliche Eismeer als Leiter der bergmännischen und kartographischen Arbeiten beigegeben war, entnehmen wir das Folgende: Im Südosten der Insel steigt der Jammerberg beinahe senkrecht aus den Fluten und erreicht in drei Spitzen die Höhe von 483, 497 und 536 m, während sich im Süden der Insel der Vogelberg bis zur Höhe von 424 m erhebt. Der nordwestlich und nördlich vom genannten Berge gelegene grösste Theil der Insel hat keine nennenswerthen Erhebungen aufzuweisen. Nur sanft zu mässiger Höhe aufsteigende Hügel aus Kalkstein, Mergel oder kieseligen Sandsteinen umschliessen zahlreiche Süsswasserseen, welche dem Meer zum Theil recht ansehnliche Flüsse zusenden, so den Hausfluss, dessen Wasser zwei grossen Seen, dem Haussee und dem Lachsee, entströmen. Das Massiv der Insel ist aus sehr festem Gestein zusammengesetzt, welches zwei verschiedenen geologischen Perioden angehört. Während die älteren Schichten theilweise, namentlich im Süden der Insel, sehr steil aufgerichtet sind, ist das jüngere Gebirge sehr flach und regelmässig gelagert. Das ältere Gestein führt wohl einige schwarz gefärbte, bituminöse Schiefer, aber keine Steinkohle. Das Kohlengebirge des nördlichen Theiles der Bäreninsel umschliesst nur ein durch seine Mächtigkeit abbauwürdiges Flötz. An der Ostküste erreicht die Kohle in zwei Bänken eine Mächtigkeit von 0,95 m. Das Mittel zwischen beiden Bänken führt noch mehrere kleine Kohlenbänke und ist aussergewöhnlich fest. Diese Härte des Zwischenmittels lässt es fraglich erscheinen, ob unter den örtlichen Verhältnissen daselbst ein lohnender Bergbau möglich ist. Jedenfalls bleibt der Kohlenabbau bei dem Klima der Insel, bei dem Fehlen der Häfen für grössere Schiffe, bei der Schwierigkeit der Beschaffung ausreichender und nicht zu theurer Arbeitskräfte, vor allem aber bei der Schwierigkeit preiswerthen Absatzes ein Problem, an das nur mit äusserster Vorsicht herangegangen werden kann.

Die Petroleumproduction der Welt im Jahre 1899. Der Petroleum Industrial and Technical Review entnehmen wir folgende Angaben:

Als neue Lieferanten reichlichen und vortrefflichen Oels sind im genannten Jahre Californien, Canada, Rumänien, Galizien und Borneo in den Vordergrund getreten. Von den zahlreichen Gesellschaften, welche gegründet wurden, hat namentlich die an der Ostküste Borneos (vergl. dieses Heft S. 200) gute Resultate erzielt.

Der Hauptlieferant für Petroleum sind trotzalledem immer noch die Vereinigten Staaten[1]). In den ersten 11 Monaten waren im Ganzen 10 404 Brunnen in Pennsylvanien in Thätigkeit, welche 181 052 Barrels lieferten. Im Ganzen ist die durchschnittliche Ergiebigkeit der einzelnen Brunnen von ca. 17 Barrels pro Monat auf 13,7 gesunken, und um den Ausfall zu decken, wurde die Zahl der Brunnen von 583 auf 1380 vermehrt. Die Zahl der Bohrungen stieg von 3543 im Jahre 1894 auf 6950 im Jahre 1898.

Der Export betrug in den ersten 11 Monaten 1899 bezw. 1898 in Gallonen:

	1899	1898
Rohöl	106 736 608	110 738 261
Naphta	17 593 832	15 470 436
Brennöl	676 347 527	711 055 729
Schmieröl u. Paraffin	61 986 853	57 423 971
Rückstand	21 031 668	25 922 164
Summe	883 696 488	920 610 561

Zurückgegangen ist demnach der Export an Rohöl, Brennöl und Rückstand und namentlich an Brennöl, welches durch Producte anderer Länder ersetzt worden ist.

In Russland[2]) ist die Petroleumindustrie im Jahre 1899 nicht wesentlich vorangegangen.

An Rohöl wurden in den ersten 10 Monaten in Tonnen gewonnen:

	1899		1898	
	Sprudel	Pumpen	Sprudel	Pumpen
Balachany .	161	1 528 427	22 000	1 391 828
Sabuntschi .	543 885	2 516 226	200 209	2 149 283
Romany . .	371 030	997 480	418 080	924 678
Bibi-Eibat .	295 397	757 990	906 113	490 120
Binigadi . .	—	2 016	—	3 260
Zusammen	1 210 473	5 802 139	1 546 402	4 959 169

Im Ganzen hat also der Ertrag um 567 055 t zugenommen.

[1]) Vergl. d. Z. 1898 S. 175 u. 198.

[2]) Vergl. d. Z. 1894 S. 273, 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271, 405; 1899 S. 190, 238, 430.

Von den 1084 im October 1899 betriebenen Brunnen kommen 909 auf Balachany und Sabuntschi, 118 auf Romany, 51 auf Bibi-Eibat und 6 auf Binigadi. Die Brunnentiefen schwanken zwischen 100 und 550 m, betragen aber im Mittel 150—350 m.

In den ersten 10 Monaten 1899 wurden 492 Brunnen neu hergestellt und 315 begonnen, gegen 340 vollendete und 210 begonnene Bohrungen im gleichen Zeitraum 1898. Die Ausbeute steht also in keinem Verhältniss zur Vermehrung der Brunnen.

In Deutschland stellte sich die Ein- und Ausfuhr 1899 bezw. 1898 in Tonnen wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1899	1898	1899	1898
Raffinirtes Oel	780 016,0	740 920,0	988,8	1 163,9
Schmieröle	96 755,8	86 137,0	1 879,2	2 027,4
Andere Petroleumdestillate	6 943,0	5 059,3	3 336,8	3 768,1
Mineralöle z. Destilliren u. s. w.	47 331,1	43 743,4	—	—
Rohöl	5 001,9	9 675,1	—	—

Auffallend ist der Zuwachs an zum Destilliren bestimmten Oele. Der Hauptlieferant von raffinirtem Oel ist Amerika und an Schmieröl Russland.

In Oesterreich-Ungarn ist die Production Galiziens[3]) im Jahre 1899 erheblich gestiegen.

Aus den Hauptdistricten ist Folgendes zu bemerken: Drohobycz hatte 1898 675 Maschinenbohrungen und 25 Handbohrungen, von denen 430 im Betriebe und 210 in Bohrung begriffen waren. Die Jahresproduction betrug 220 078 t Rohöl. Während der ersten 6 Monate 1899 gab es 689 Maschinen- und 14 Handbohrungen; davon waren 579 im Betriebe und 124 in Bohrung; die Production während dieser Zeit erreichte 119 149 t. Der District Jaslo hatte in der ersten Hälfte 1899 923 Maschinen- und 117 Handbohrungen, von denen 794 Brunnen 59 677 t lieferten. Im District Stanislau waren im gleichen Zeitraum 103 Petroleum liefernde Brunnen, welche 4973 t ergaben.

Ganz Galizien hatte im ersten Halbjahr 1899 1679 mit Maschinen und 90 mit der Hand gebohrte Brunnen, von denen 1476 183 790 t producirten. Die Gesammttiefe aller gebohrten Brunnen betrug 494 512 m (1895 waren es nur 202 072 m).

Der Petroleumverbrauch von Oesterreich-Ungarn betrug in dem in Frage stehenden Zeitraum 104 092 t, von denen die heimische Industrie 101 685 lieferte.

Von der Ozokerit-Industrie ist im ersten Halbjahr 1899 Folgendes zu berichten: In Boryslaw waren 136 Schächte von einer Tiefe von 50—200 m im Betriebe, welche 2900 t à 360 Gulden producirten. Die entsprechenden Zahlen sind für Dzwiniacz: 17 Schächte, 150—180 m, 265 t und für Starunia: 8 Schächte, 80—100 m, 104 t. Im Ganzen wurden in Galizien 3269 t im ersten Halbjahr 1899 gewonnen.

Die Petroleumeinfuhr in England betrug 1899 in Gallonen:

aus	Leuchtöl	Schmieröl
Vereinigte Staaten	133 917 808	25 961 008
Russland	58 040 841	8 612 718
Deutschland	180	752 123
Holland	14 740	633 413
Andere Länder	1 256 608	302 726
Zusammen	193 230 177	36 261 988

[3]) Vergl. d. Z. 1893 S. 439; 1894 S. 75; 1897 S. 426; 1898 S. 340; 1899 S. 61.

Erdwachsproduction Galiziens. Das österreichische Ackerbauministerium hat kürzlich eine Denkschrift über den Erdwachsbergbau in Galizien veröffentlicht, welche eine eingehende Schilderung der bisherigen Entwicklung dieses Industriezweiges enthält und insbesondere die neuen Bergpolizeivorschriften, welche in den letzten Jahren für den Erdwachsbergbau erlassen worden sind, ausführlich bespricht.

In dieser Denkschrift werden über den Abbau und die Production von Erdwachs folgende Angaben gebracht:

Jahr	Anzahl der Unternehmungen überhaupt	im Betriebe	Production von Erdwachs in dz
1886	111	96	94 963
1887	122	78	80 470
1888	129	82	87 828
1889	142	84	75 602
1890	132	87	68 797
1891	139	79	61 586
1892	139	80	56 376
1893	147	69	56 248
1894	137	55	67 431
1895	118	55	67 465
1896	70	52	65 725
1897	65	47	68 815
1898	62	43	77 586

(Nach „Der Erdwachsbergbau in Galizien“.) Vergl. d. Z. 1898 S. 340 und 1899 S. 343.

Phosphatproduction der Welt. Nach einer Zusammenstellung in „Statesman's Year Book“ stellte sich die Phosphatproduction der Erde im Jahre 1898 in Tonnen wie folgt:

Algier	300 000	Florida	580 000
Tunis	120 000	Tenessee	350 950
Belgien	100 000	Nord-Karolina	4 000
Somme-District	350 000	Pennsylvanien	4 000
Süd-Karolina	500 000	Verschied. Länder	92 000
		Zusammen	2 400 950

Ueber die Production i. J. 1894 s. d. Z. 1895 S. 93.

Production der Bergwerke und Hütten in Deutschland im Jahre 1899. Wir entnehmen den Veröffentlichungen des Kais. Statist. Amtes über die Production der deutschen und luxemburgischem Bergwerke, Salinen und Hütten im Jahre 1899, indem wir die früheren Jahre zum Vergleich heranziehen, die folgenden Zahlen (in Tonnen zu 1000 kg):

	1899	1898	1897
Steinkohlen	101 621 866	96 309 652	91 054 982
Braunkohlen	34 202 501	31 648 898	29 419 503
Asphalt	74 770	67 649	61 645
Steinsalz	861 123	807 792	763 412
Kainit	1 108 154	1 103 643	992 389
Andere Kalisalze	1 392 247	1 105 212	953 798
Erdöl	27 027	25 989	23 302
Eisenerze	17 989 665	15 901 263	15 405 979

	1899	1898	1897
inkerze . .	664 536	641 706	663 850
leierze . .	144 370	149 311	150 179
upferze . .	733 619	702 781	700 619
ilber- und Golderze .	13 506	14 702	9 708
chwefelkies .	144 602	144 849	133 302

Hiernach ist bei allen Bergwerkserzeugnissen usser Blei-, Silber- und Golderzen eine Zunahme er Gewinnung festzustellen, die besonders ins Geicht fällt bei Kohlen, Steinsalz, Kalisalzen und isenerzen.

Steinkohlen: Geht man bis 1890 zurück, so ndet man für die Steinkohlengewinnung folgende ahlenreihe in Millionen Tonnen: 1890 70,24, 1891 3,72, 1892 71,37, 1893 73,85, 1894 76,74, 1895 9,17, 1896 85,69, 1897 91,05, 1898 96,31 und 899 101,62 Mill. In 9 Jahren hat also eine Zuahme der Gewinnung um 31,38 Mill. t oder 43 Proc. tattgefunden, im letzten Jahre eine solche um ,31 Mill. t oder 5,5 Proc. Der Werth der Steinohlengewinnung ist seit 1893 von 498 auf 90 Mill. M., also um 292 Mill. M. oder um fast 0 Proc., im letzten Jahre allein um 79 Mill. M. der 11 Proc. gestiegen. Der Durchschnittswerth er Tonne Steinkohlen berechnet sich für 1899 auf ,77 M. gegen 7,57 M. im Jahre 1898, 7,13 im Jahre 897 und 6,98 im Jahre 1896.

Hüttenproducte: (in Tonnen zu 1000 kg).

	1899	1898	1897
oheisen	8 177 594	7 288 343	6 864 405
darunter			
Masseln zur Giesserei . . .	1 374 347	1 223 311	1 079 896
Masseln zur Flusseisenbereitung .	5 475 400	4 847 298	4 475 235
Masseln zur Schweisseisenbereitung	1 206 712	1 160 449	1 256 392
Gusswaaren erster Schmelzung . .	48 658	45 254	41 934
Bruch- und Wascheisen	12 477	12 031	10 948
ink	153 155	154 867	150 739
lei	129 225	132 742	118 881
upfer	34 626	30 695	29 408
ilber (kg) . . .	467 593	480 578	448 068
old (kg)	2 605	2 847	2 781
chwefelsäure u. rauchendes Vitriol .	813 141	754 151	623 130

Hiernach zeigt die Production von Zink, Blei nd Edelmetallen eine kleine Abnahme, während ie der übrigen Hüttenerzeugnisse erheblich zugeommen hat.

Was speciell die Eisenindustrie anlangt, so t sie auf der aufsteigenden Richtung in verhärftem Maasse weiter beharrt. Es wurden erugt an Roheisen im Jahre 1891 4,64 Mill. t 392 4,94, 1893 4,99, 1894 5,38, 1895 5,42, 1896 30, 1897 6,86, 1898 7,29 und 1899 8,18, so dass ie Roheisengewinnung in 8 Jahren um 3,54 Mill. t. der 76 Proc. zugenommen hat. Auf das letzte ahr allein entfällt eine grössere Zunahme, als in nem der Vorjahre; sie betrug 0,89 Mill. t oder 2 Proc. Noch stärker als die Menge ist der Werth estiegen. Er betrug 1893 216,3, 1895 234,7 1897 19,4, 1898 377,3 und 1899 454,1 Mill. M., so dass sich in sechs Jahren mehr als verdoppelt hat und n letzten Jahre allein um 76,8 Mill. M. oder 20 Proc. estiegen ist. Ergiebt sich schon hieraus deutlich der Preisaufschwung des Eisens in den letzten Jahren, so zeigt er sich noch klarer in dem Durchschnittswerth der Tonne, der im Jahre 1899 55,94 betrug gegen 51,76 in 1898, 50,90 in 1897, 47,92 in 1896 und 43,04 in 1894. Vergl. d. Z. 1899 S. 344.

Mineralproduction Canadas im Jahre 1899. Die Bergwerks- und Hüttenproduction Canadas hat im Jahre 1899 wieder eine erhebliche Steigerung erfahren und einen Gesammtwerth von 47 275 512 $[1]) erreicht gegen 38 661 010 $ im Jahre 1898 und 19 075 334 $ im Durchschnitt der Jahre 1888 bis 1897.

Ueber die Production in den wichtigsten Zweigen der Bergwerksindustrie liegen die folgenden Zahlen vor:

	Menge	Werth in $
Kupfer (Pfund)	15 078 475	2 655 319
Gold (allein im Yukon-District für 16 Millionen Dollars)	—	21 049 730
Eisenerz (tons)	77 158	248 372
Blei (Pfund)	21 862 436	977 250
Nickel (Pfund)	5 744 000	2 067 840
Platin (Unzen)	55	835
Silber (Pfund)	3 078 837	1 834 371
Arsenik (Pfund)	114 637	4 872
Asbest (tons)	25 285	483 299
Steinkohlen (tons) . . .	4 565 993	9 040 058
Koks (tons)	100 820	350 022
Gips (tons)	244 566	257 329
Petroleum (Barrels) . .	808 570	1 202 020
Portland-Cement (Barrels).	255 366	513 983

Der Werth des gewonnenen Kupfers ist in Folge der Steigerung der Preise bedeutend grösser als früher, trotzdem die Menge geringer war. Der Werth der Goldproduction ist sehr erheblich, im Yukon-District um 60 Proc. und im Ontario-District um 58 Proc. gestiegen. (The Journal of Commerce and Commercial Bulletin.) Vergl. über Kupfer- bezw. Nickelproduction d. Z. 1900 S. 198 bezw. 157.

Der algerische Bergbau im Jahre 1899. Einem dem Generalgouverneur in Algier vorgelegten Berichte entnehmen wir die nachfolgende Zusammenstellung über den algerischen Bergbau im Jahre 1899:

	Zahl der Werke	Werth der rohen Erzeugnisse Franken
Eisenerzwerke:		
Departement Constantine .	6	660 680
Zink- und Bleiwerke:		
Departement Constantine .	4	431 637
- Oran . . .	2	167 000
- Algier . . .	4	963 626
Quecksilberbergwerke:		
Departement Constantine .	1	
Antimonwerke:		
Departement Constantine .	1	24 375
Steinkohlenwerke:		
Departement Algier . . .	1	2 400

Grosshandelspreise wichtiger Waaren im März 1900 u. s. w.

	1900	1899	1898	1897
Deutsch. Roheisen (Dortm.) 1000 kg .	80,00	63,50	63,50	63,00
Englisch. Roheisen (Hamburg) 1000 kg	94,20	68,90	61,90	62,00

[1]) Die Zahlen umfassen die zum Markte gebrachten Mengen.

	1900	1899	1898	1897
Blei (Berlin) 100 kg	37,00	31,37	26,50	25,25
Kupfer (Berlin) 100 kg	161,00	157,50	110,50	109,00
Zink (Breslau) 100 kg	42,50	52,75	34,75	33,75
Zinn (Frankfurt a. M.) 100 kg	280,00	218,00	135,00	123,00
Petroleum (Bremen) 100 kg	16,38	13,68	10,65	11,40
Steinkohlen, deutsche (Berlin) 1000 kg	23,00	22,25	20,50	21,50
Steinkohlen, englische (Berlin) 1000 kg	28,00	—	17,25	—

Vergl. d. Z. 1896 S. 83; 1898 S. 117, 304; 1899 S. 149, 237, 380.

Bergwerksgesetzgebung in Japan. Eine von der japanischen Regierung dem gegenwärtig tagenden Landtag vorgelegte Novelle zum Bergwerksgesetz vom 25. September 1890, die keine Aenderungen von allgemeinem Interesse enthielt, hat durch die Initiative des Abgeordnetenhauses ein Amendement zu Art. 3 des Gesetzes erfahren, wonach auch von Ausländern dem japanischen Gesetz gemäss gebildete Gesellschaften mit juristischer Persönlichkeit zum Bergwerksbetrieb zugelassen werden. Diese wichtige Neuerung ist vom Abgeordnetenhaus ohne eine Stimme des Widerspruchs beschlossen worden; auch das Herrenhaus hat das Amendement angenommen. Der Publication der Novelle darf daher in Kürze entgegengesehen werden.

Vereins- u. Personennachrichten.

Die Italienische Geographische Gesellschaft in Rom hat als ersten Beitrag zu dem von de Agostini zu bearbeitenden italienischen Seeen-Atlas in ihrer Sitzung vom 20. Dezember v. J. 5000 Lire bewilligt und weitere Beiträge in Aussicht gestellt. Der Atlas, welcher sämmtliche Seeen Italiens, sofern sie mindestens 1/2 qkm gross und 5 m tief sind, in einem einheitlichen Maassstab von 1 : 50 000 umfassen wird, soll noch in diesem Jahr fertig gestellt werden. De Agostini wird dazu eine Monographie der italienischen Seeen herausgeben mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen und biologischen Verhältnisse.

Die 7. Versammlung des Vereins der Bohrtechniker tagt vom 5.—8. September in Frankfurt a. M. Anmeldungen u. s. w. bei Herrn Ingenieur Askenasy daselbst, Bockenheimer Anlage 3.

Die Herbstversammlung des Iron and Steel Institute, London, findet am 18. u. 19. September in Paris statt.

Bergassessor H. Weber ist im Auftrage einer Amsterdamer Firma nach Borneo abgereist.

Ernannt: Der Berghauptmann a. D. Dr. Hermann Friedrich Wilhelm Brassert zum Wirkl. Geh. Rath mit dem Prädicat Excellenz. Er gehörte 47 Jahre der preussischen Bergverwaltung an. Als Gerichtsassessor wurde er im Jahre 1850 in die Bergverwaltung übernommen und wurde zunächst Justitiar bei dem Bergamt in Siegen. In dieser Stellung zum Bergrath aufgerückt, wurde er 1856 als Oberbergrath Justitiar des Oberbergamts in Bonn, 1865 Berghauptmann und Director (später Präsident) des Oberbergamts in Bonn. Im Nebenamt war er Mitglied und später Vorsitzender der Prüfungscommission für Bergbaubeflissene der Bezirke Bonn und Dortmund. 1889 zum Rath I. Klasse aufgerückt, trat er 1893 in den Ruhestand.

Der Privatdocent der Geologie W. Bergt zum ausserordentlichen Professor an der technischen Hochschule in Dresden.

Der Privatdocent Dr. Janni zum ausserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Basel.

Dr. Virchow zum etatsm. Chemiker an der geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

Dem Bergassessor Wilhelm Bornhardt (vergl. d. Z. 1895 S. 391, 1896 S. 475, 1898 S. 151 u. 407, 1899 S. 217, 1900 S. 55 u. 155) ist von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin die Nachtigall-Medaille in Gold für 1900 verliehen worden.

Berufen: Dr. Ramann, Professor der Bodenkunde und Agriculturchemie an der Forstakademie zu Eberswalde, an die Universität München.

Dr. Alex. Steuer, Privatdocent der Geologie in Jena, als Landesgeologe nach Darmstadt.

Gestorben: Am 1. Mai verstarb der Professor der Bergbaukunde an der technischen Hochschule zu Aachen Wilhelm Schulz. Er wurde 1841 zu Berlin geboren, legte 1860 das Abiturientenexamen ab und lag in Berlin nach einer 2jährigen praktischen Lehrzeit in Schlesien seinen Studien ob. 1872 ging er als Bergreferendar auf 6 Monate nach Canada, 1873 wurde er zum Bergassessor ernannt und war in diesem Jahre als Berginspector in Zabrze O.-S. thätig. Von 1874 an war er Director der Bergschule zu Zwickau, bis er 1881 an die technische Hochschule zu Aachen berufen wurde. An dieser Stelle hat er seitdem bis zu seinem Tode gewirkt und seine Thätigkeit nur 1893 durch einen längeren Urlaub zum Besuche der Weltausstellung in Chicago und zu einer Studienreise in Californien unterbrochen. In Anerkennung seiner Verdienste wurde ihm 1890 der Rothe Adler-Orden IV. Kl. und 1897 der Kronenorden III. Kl. zutheil. Als Lehrer der Bergbaukunde und der verwandten Wissenschaften hat Schulz stets mit grösstem Eifer seine Zuhörer gefördert und durch Vereinigung der theoretischen Erörterung mit Mittheilungen aus seiner reichen praktischen Erfahrung bei seinen Schülern stets Interesse zu erregen und ungewöhnliche Erfolge zu erzielen gewusst.

Dr. phil. Karl v. Kraatz-Koschlau, Privatdocent in Halle, Verfasser des Aufsatzes d. Z. 1896 S. 185 über Bildung der Goldlagerstätten, in Pará in Brasilien, wo er eine Stelle als Staatsgeologe und Museumsdirector angenommen hatte.

G. H. Morton, englischer Geologe, am 30. März in Liverpool.

Schluss des Heftes: 23. Juni 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. August.

Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titaneisenerzen in basischen Eruptivgesteinen.

Von

Prof. **J. H. L. Vogt** (Kristiania).

Die Titaneisenerzausscheidungen in basischen Eruptivgesteinen sind in den letzteren zehn Jahren auf der ganzen Erde, und zwar namentlich in Norwegen[1]), Schweden und Nordamerika, der Gegenstand eines eifrigen Studiums gewesen. So sind eine ganze Anzahl Beschreibungen neuer Fundstellen, dann auch ausser meiner Abhandlung d. Z. 1893 mehrere Uebersichtsarbeiten und Darstellungen theoretischer Natur veröffentlicht worden; auch wurden mehrere neue und in petrographischer Beziehung sehr interessante Erztypen nachgewiesen. Es ist hier nicht nöthig, ein vollständiges Verzeichniss der neueren Litteratur über die hier besprochene Erzlagerstättengruppe zu geben, da ein solches kürzlich von J. F. Kemp (New York) in seiner Abhandlung: A Brief Review of the Titaniferous Magnetites (School of Mines Quarterly, 1899) veröffentlicht worden ist; wir beschränken uns deswegen hier auf einige der wichtigeren neueren Studien.

W. Petersson und Hj. Sjögren, zwei gleichzeitig und unabhängig von einander veröffentlichte Studien über den Titanomagnetitspinellit zu Routivara im nördlichen Schweden; beide im Januar-Heft 1893 der Geol. Fören. Förh.; siehe Referat d. Z. 1893 S. 269—270.

H. Blankett: Ueber den Titanomagnetitdiallagit zu Välimäki in Finnland; ebenda 1896.

Frank D. Adams: On the Igneous Origin of Certain Ore Deposits. Mining Association of the Province of Quebec, 1894; mehrere Studien von Adams und anderen canadischen Geologen über die canadischen Labradorfelsgebiete mit Erzausscheidungen; Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal. B. B. VIII, Canadian Record of Science 1894, 1895, und in den Reports of the Geol. Surv. of Canada, in 1896 und anderen Jahren.

J. F. Kemp: The Titaniferous Iron Ores of the Adirondacks (New York), in The 19. annual Report of U. S. Geol. Survey, for 1897—98, III, published in 1899; dann seine oben erwähnte Uebersichtsarbeit, die im folgenden kurz als Kemp (1899) citirt wird, und mehrere andere Abhandlungen.

Im Anschluss an diese Studien nennen wir auch

G. H. Williams: Untersuchungen über die Magnetit-Korund-Spinell-Vorkommen in The Norites of the „Cortlandt Series" on the Hudson River N. Y.; American Journ. of Science, Ser. 3, XXXIII, 1887; und

J. H. Pratt: On the Origin of the Corundum associated with the Peridotites in North Carolina; ebenda, VI, 1898.

Dann habe ich selbst in den späteren Jahren mehrere neue norwegische Fundstellen untersucht und hierdurch unter Anderem nachgewiesen, dass die Spinellit-Ausscheidungen in den Gabbrogesteinen viel verbreiteter sind, als bisher angenommen wurde.

Im Folgenden gebe ich zuerst einen Abriss meiner eigenen neueren Untersuchungen über die norwegischen Titaneisenerzaussonderungen und knüpfe daran einige Abschnitte allgemeiner Natur, bei denen ich weitgehend namentlich die von Kemp (1899) zusammengestellten Analysen benutzen werde.

Gleichzeitige Ausscheidungen einerseits von Titan-Eisenerz und andererseits von Olivin- bezw. Hypersthenfels zu Lofoten im nördlichen Norwegen.

Wie in den späteren Jahren von mir (1895, 1896) und von Professor A. Helland (1896) nachgewiesen worden ist[2]), besteht die ausgedehnte Inselgruppe Lofoten nebst Vesteraalen im nördlichen Norwegen zum grossen Theil aus Gabbrogesteinen, und zwar namentlich aus Labradorfels, Gabbro, Olivingabbro und Norit, dann aus mehreren Uebergangsgliedern der Plagioklas- und Orthoklasgesteine Adamellit, Banatit und Monzonit, mit basischen Ausscheidungen und Ganggesteinen.

Den Labradorfels habe ich namentlich bei Andopen (68° n. Br.) auf Flakstadö etwas näher untersucht. Das hiesige Gestein ist ein grobkörniger, wenig gepresster Olivin und

[1]) Ueber meine eigenen Arbeiten siehe besonders Geol. Fören. Förh. 1891 und d. Z. 1893 S. 6 und 1894 S. 382.

[2]) Siehe J. H. L. Vogt: Norsk Marmor, Norweg. geol. Landesunters. No. 22, 1897 S. 176—184. — A. Helland: Lofoten og Vesteraalen, No. 23, 1897 S. 51—63. C. F. Kolderup: Petrographische Beschreibung Lofotens og Vesteraalens gabbrobergarter, Bergens Museums Aarbog, No. VII, 1898 S. 1—54.

Hypersthen führender Labradorfels (anorthosite rock) mit überwiegend Labradorfeldspath (bald $Ab_1 An_1$, bald $Ab_3 An_4$ bis $Ab_1 An_3$), mit etwas Titaneisenerz, Olivin, Hypersthen, ein wenig Magnesiaglimmer und Diallag, dann auch ein wenig Spinell (grüner Pleonast); Apatit ist ganz untergeordnet. In einigen mikroskopischen Präparaten finden wir mehr Olivin als Hypersthen, in anderen das umgekehrte Verhältniss. — Von dem bekannten Labradorfels zu Ekersund und Soggendal im südlichen Norwegen unterscheidet sich derjenige von Flakstadö in Lofoten namentlich durch die Olivin- und die Spinellführung; diese beiden Mineralien deuten einen höheren Magnesiagehalt an.

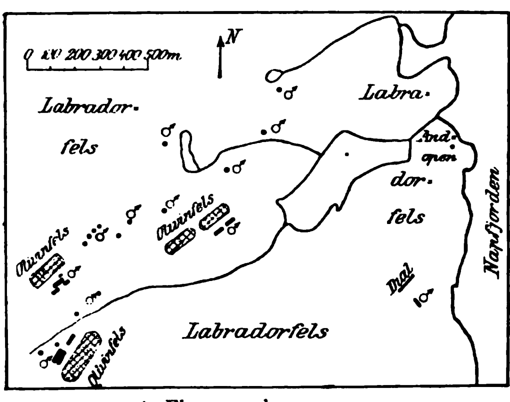


Fig. 37.

Kartenskizze der nebeneinander auftretenden Aussonderungen einerseits von Eisenerz (Magnetitspinellit) und andrerseits von Olivinfels im Labradorfels von Andopen in Lofoten. (Dial bedeutet Magnetitdiallagit.)

In der Umgebung des kleinen Hofes Andopen finden wir **zwei nebeneinander auftretende Reihen von Ausscheidungen, nämlich einerseits von Titaneisenerz** — mit den folgenden Anreicherungsstufen 1. eisenerzreicher Gabbro, 2. Titanomagnetitdiallagit, 3. Titanomagnetitspinellit — **und andererseits von Olivingesteinen.**

Der Titanomagnetitdiallagit von Andopen, der in schmalen aber langen, schlierenförmigen Gängen ($^1/_4$—1 m breit, aber bisweilen über 100 m lang) durch den Labradorfels hindurchsetzt (bei Dial auf der Kartenskizze Fig. 37), besteht aus Titanomagnetit, Diallag, Hypersthen (reichlich), ein wenig Glimmer, Spinell (grüner Pleonast, ziemlich reichlich) und etwas Kies.

Auf den Titanomagnetitspinellit zu Andopen (mit ca. 60 Proc. Eisen und 10 Proc. Titansäure) komme ich weiter unten zurück.

Auch bei derjenigen Ausscheidungsserie, die zum Olivinfels hinüberleitet, kann man bei Andopen eine Reihe von Stufen nachweisen. Wie eben erwähnt, ist das herrschende Gestein des Gebietes ein gleichzeitig olivin- und hypersthenführender Labradorfels; 1. die erste Stufe der basischen und magnesiareichen Ausscheidungen bildet ein in Schlieren oder Gängen auftretender Olivingabbro; 2. dann kommen Gesteine, die als Gabbro, bezw. als Olivingabbro zu bezeichnen sind, in denen aber die Magnesia-Eisensilicate in sehr reichlicher Menge vertreten sind; 3. hieran schliesst sich ein plagioklasführendes Olivingestein mit etwa 20 Proc. Plagioklas, überwiegend Olivin, etwas Diallag, brauner Hornblende, Glimmer nebst Spinell und 4. zum Schluss resultiren Peridotitgesteine, nur mit ganz wenig Plagioklas, da sie hauptsächlich aus Olivin bestehen; ausserdem enthalten einige Varietäten etwas Diallag (das Gestein ist also ein Wherlit), andere etwas Enstatit oder Bronzit (Harzburgit), ausserdem etwas Glimmer, Hornblende und Spinell.

Bei Selvaag ($68^3/_4{}^0$ n. Br.) auf Langö, auf derselben Inselgruppe, wiederholen sich im wesentlichen dieselben **zwei Arten** von Ausscheidungen, doch mit einigen Modificationen. — Das Muttergestein ist hier ein etwas gepresster, bald olivin- und bald hypersthenreicher Gabbro, der sich von dem Labradorfels zu Andopen durch eine bedeutendere Beimischung von Magnesia-Eisensilicaten unterscheidet. Bei Selvaag tritt der Titanomagnetitdiallagit in sehr bedeutenden Ausscheidungen auf; von der analogen Erzaussonderung zu Andopen unterscheidet er sich namentlich dadurch, dass er öfter, aber nicht immer Olivin und gelegentlich sogar in ziemlich reichlichem Maasse enthält; ferner begegnen wir in dem Titanomagnetitdiallagit (mit 40 oder einigen 40 Proc. Eisen, 3—5 Proc. Titansäure) von Selvaag hie und da etwas Plagioklas, der den Uebergang zu dem Muttergestein vermittelt; Apatit tritt in einigen Varietäten ziemlich reichlich auf. — Titanomagnetitspinellit ist hier nicht angetroffen worden.

Auch bei Selvaag finden wir in der unmittelbaren Nähe der Erzausscheidungen ähnliche Peridotitschlieren wie zu Andopen; besonders wollen wir bei der erstgenannten Localität einen Peridotit mit leichtem (eisenarmem) Olivin, etwas Spinell (braungrün, also wahrscheinlich chromführend), ferner Enstatit oder eisenarmem Bronzit, einem lichten (eisenarmen) Augit, nebst etwas Glimmer und brauner Hornblende erwähnen; das Gestein ist also ein verhältnissmässig eisen und kalkarmes Magnesiagestein, von ziemlich basischer Natur.

Auch an einer dritten Localität der Lofoten und Vesteraalen, nämlich bei Hjelsand ($68^7/_8{}^0$ n. Br.), wo ich die Vorkommen

nicht persönlich besucht habe, finden sich beinahe unmittelbar neben einander, Ausscheidungen einerseits von Titaneisenerz (mit etwa 53 Proc. Eisen und 5 Proc. Titansäure) und andererseits von einem hornblende- und pyroxenführenden, aber an Eisenerz ganz armen Hypersthenit, also wiederum von einem Magnesiagestein, doch hier von höherer Acidität als zu Andopen und Selvaag.

Das hier beschriebene gemeinschaftliche Auftreten an mehreren ziemlich weit von einander gelegenen Localitäten innerhalb desselben grossen Eruptivgebietes, einerseits von Titaneisenerz- und andererseits von Magnesiasilicatausscheidungen lässt sich nur durch den Umstand erklären, dass bei der Abkühlung des Gesteinsmagmas ungefähr gleichzeitig zwei verschiedene magmatische Differentiationsprocesse stattfanden, bei dem einen Process fand eine Anreicherung namentlich von Titaneisenoxyden (Endresultat: Titanomagnetitspinellit), bei dem anderen von Magnesiasilicat (Endresultat: ein ziemlich eisen- besonders eisenoxydarmes Olivingestein; an einer Localität ein ebenfalls ziemlich eisenarmes Hypersthengestein).

Ich betrachte dies als einen neuen wichtigen Beweis für die Richtigkeit meines früher d. Z. 1893 S. 277 aufgestellten Satzes, dass „beim theoretischen Maximalverlauf der Spaltungsvorgänge sich nach unseren Betrachtungen jeder Bestandtheil zum Schluss rein für sich separiren muss.“

Weitere theoretische Betrachtungen über die Spaltungsvorgänge sollen in einem folgenden Abschnitt erörtert werden; an dieser Stelle bemerken wir nur, dass unsere oben besprochenen Ausscheidungen, sowohl von Titaneisenerz wie auch von Magnesiasilicat, an allen drei Localitäten in den centralen Theilen der Eruptivfelder liegen, und dass folglich die Spaltungsvorgänge nicht als Grenzfacieserscheinungen aufgefasst werden können, eine Ansicht, die man öfter in Arbeiten über Erzaussonderungen ausgesprochen findet.

Der Titanomagnetitdiallagit von Selvaag, der massenhaft in der Nähe eines Hafens vorkommt, wird vielleicht künftig als Zuschlagserz beim Hohofenbetrieb im nördlichen Norwegen benutzt werden. Das Titaneisenerz von Hjelsand hat man versucht für den Export abzubauen. Bei Andopen sind die meisten Erzausscheidungen sehr klein, eine ist aber doch so ausgedehnt, dass man künftig hier einen kleinen Betrieb auf Titanomagnetitspinellit erwarten darf.

Norwegische Vorkommen von Titanomagnetitspinellit.

Wie oben erwähnt, wurde Titanomagnetitspinellit, den wir der Kürze wegen als Magnetitspinellit bezeichnen, zum ersten Mal (Januar 1893) von W. Petersson und Hj. Sjögren von Routivara im nördlichen Schweden untersucht; seitdem habe ich vier Vorkommen in Norwegen kennen gelernt, nämlich, wenn wir von N nach S gehen:

1. Auf Stjernö in Finnmarken ($70\frac{1}{2}°$ n. Br.).
2. Bei Andopen in Lofoten, siehe oben (68° n. Br.).
3. Zu Solnör in Skodje, Söndmöre ($62\frac{1}{2}°$ n. Br.).
4. Zu Hellevig bei Dalsfjorden in Ytre Holmedal, Söndfjord ($61\frac{1}{3}°$ n. Br.).

Von diesen gehören die zwei erstgenannten wie auch die zwei letztgenannten geologisch und petrographisch zusammen.

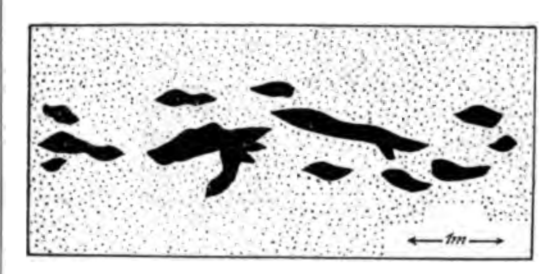


Fig. 38.
Magnetitspinellit-Schlierenzug im Labradorfels von Andopen in Lofoten.

Bei Andopen (s. Karte Fig. 37) findet sich der Magnetitspinellit als Ausscheidung in einem olivin- und hypersthenführenden Labradorfels; die verschiedenen Aussonderungsstufen sind hier, wie oben erwähnt: 1. Erzreicher Gabbro, 2. hypersthenführender Titanomagnetitdiallagit mit etwas Spinell (zu Selvaag in mehreren Varietäten auch etwas Olivin); 3. Magnetitspinellit mit 7,5 bis 10 Proc. Spinell, dagegen mit sehr wenig Silicatmineral. — Das Spinelliterz tritt hier bald in kleinen, langgestreckten, aber unregelmässigen Massen, bald in Schlieren oder schlierenförmigen und zugartig angeordneten Klumpen (Fig. 38), und bald in etwas mächtigeren Schlierengängen auf, in der Regel mit ziemlich scharfer Grenze gegen den umgebenden Labradorfels. Dies lässt sich durch eine Anreicherung des Erzes in situ an jedem einzelnen Vorkommen erklären, durch dass das schlierenförmige Auftreten durch eine magmatische Bewegung hervorgerufen worden ist. — Ueber das Auftreten gemeinschaftlich mit Olivingesteinsaussonderungen siehe oben.

Von Stjernö in Finnmarken, wo innerhalb eines grossen Gabbrogebiets in den letzten

Jahren viele Schürfungen ausgeführt worden sind, habe ich mehrere Erzproben zugeschickt bekommen; einige derselben zeigen Magnetitdiallagit, andere Magnetitspinellit.

Das Vorkommen von Solnör in Söndmöre wird von technischen Bergleuten als ein ziemlich reines, 300 m langes und durchschnittlich 15 m mächtiges „Erzlager" im archäischen „Hornblendeschiefer oder Hornblendegestein" (das heisst höchst wahrscheinlich in einem gepressten Gabbrogestein) innerhalb des „Urgneisses" im Romsdals Amt beschrieben.

Etwas südlicher liegt Hellevig in Söndfjord. Die Lagerstätte tritt hier nach T. Dahll (Anhang zu Irgens und Hiortdahls Universitätsprogramm für 1864) in Verbindung mit einem sogenannten „Eklogit" auf, der nach petrographischer Untersuchung von Riess (Min. und petrogr. Mitth., 1878 S. 223) hauptsächlich aus Saussurit, nebst Omphacit, Granat u. s. w. besteht, und somit ziemlich sicher kein Eklogit, sondern ein umgewandelter Gabbro ist. Das hierher gehörige Erz ist von W. Petersson (Geol. Fören. Förh. 17, 1895 S. 97—98) kurz beschrieben worden.

Analysen des norwegischen Titanomagnetitspinellits.

	No. 1 Solnör Proc.	No. 2 Hellevig Proc.	No. 3 Andopen Proc.
SiO_2	2,32	1,11	1,26
TiO_2	15,41	18,82	10,19
Fe_2O_3	} 73,87	39,18	—
FeO		30,73	—
Al_2O_3	4,06	6,18	nicht bestimmt
MnO	—	0,46	—
$(Ni, Co)O$	—	0,07	—
CaO	0,13	—	(wenig)
MgO	3,66	4,04	4,33
P_2O_5	0,009	0,08	—
S	1,42	0,02	—
H_2O	—	0,26	—
Summa	100,879	100,95	—
Fe	53,84	51,33	ca. 60

No. 1 von Dr. O. N. Heidenreich, Amanuensis am metallurgischen Laboratorium der Universität Kristiania; das Eisen wurde als Fe_3O_4 aufgeführt (obwohl etwas als FeS_2 vorhanden ist). Andere zu technischen Zwecken ausgeführte Analysen ergeben 12, 14, 15 Proc. Titansäure. — No. 2 nach Riley, in T. Dahlls oben citirter Beschreibung; in der Titansäure ist eine Spur Va_2O_5 einbegriffen. — No. 3 ist eine nicht vollständige Analyse, von einem Bergstudirenden in Kristiania; andere Proben von Andopen ergeben etwas weniger Titansäure.

Beim Vergleich mit den in einem folgenden Abschnitt gegebenen Analysen (siehe auch d. Z. 1893 S. 269) des Magnetitspinellits aus Routivara ergiebt sich im Allgemeinen eine gute Uebereinstimmung in chemischer Beziehung, nämlich überall wenig Kieselsäure, kein oder wenig Kalk, kein oder eine Spur Alkali, dagegen ziemlich viel Magnesia und noch etwas mehr Thonerde (3,66—4,75 Proc. MgO; 4,06—6,55 Proc. Al_2O_3); auch ist die Titansäuremenge überall eine mittlere (10—19 Proc. TiO_2).

Die niedrigen Kieselsäure-, andererseits die hohen Magnesia- und Thonerdegehalte bedingen die bedeutende Krystallisation von Spinell[3]), der je nachdem in der Regel 5—10 Gewichtsprocent ausmacht. — Die Thonerdemenge ist grösstentheils in den Spinell hineingegangen, und dieser enthält deshalb (siehe die Analyse No. 4 S. 237) 60 oder einige 60 Proc. Thonerde; die Spinellmenge lässt sich zu etwa 6 Proc. bei Solnör und etwa 9 Proc. bei Hellevig berechnen.

Der Spinell, der in Individuen bis zur Grösse von 3—5 mm oder selbst etwas darüber auftritt, zeigt in den mikroskopischen Präparaten durchgängig eine rein dunkel grasgrüne Farbe; bei grösserer Dicke des Schliffes ist das Mineral wenig durchsichtig. — Im Allgemeinen liegt es in Magnetit eingebettet und zeigt oft eine Andeutung von krystallographischen Umrissen; gute Krystalle wurden aber selten wahrgenommen. Bisweilen enthält es Interpositionen von Kies, hie und da auch von Eisenerz; diese letzteren fehlen aber in der Regel völlig.

[3]) Was die chemischen Bedingungen für die Bildung von Spinell in Schmelzflüssen anbetrifft, so verweise ich auf meine Arbeiten: Studier over Slagger (Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl. B. 9, 1884 S. 148—168) und Beiträge zur Kenntniss der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen (Archiv for Mathem. og Naturw. B. 13—14, 1888 bis 1890 S. 189—203), ferner auf J. Morozewicz's Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Minerale im Magma (Tschermaks Min. petrog. Mitth. B. XVIII, 1898).

Bei dieser letzteren hochinteressanten Arbeit erlaube ich mir eine kurze Bemerkung einzuflechten:

In der Einleitung, in der Morozewicz eine geschichtliche Entwickelung unserer Vorstellungen über die Gesetze der Mineralbildung im Schmelzfluss giebt, schreibt er unter Anderem: „Als wichtigste Momente der Ausscheidung von Mineralien aus dem Magma bezeichnet Prof. Lagorio die chemische Verwandtschaft der Base und die chemische Massenwirkung" (in seiner Arbeit „Ueber die Natur der Glasbasis sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma", 1887).

Denselben Satz hatte ich schon etwas früher, als Resultat sehr umfassender Studien, aufgestellt; so heisst es in dem deutsch geschriebenen Resumé meiner Studier over Slagger (1884, S. 298): „Ein vergleichendes Studium der Analysen zeigt, dass die Mineralbildung im Schmelzfluss ganz principiell von der chemischen Zusammensetzung der Durchschnittsmasse (des Schmelzflusses) abhängt; die Mineralien gehen hervor als Producte der chemischen Affinitäts-Wirkungen der vorherrschenden Bestandtheile, oder die Mineralbildung beruht auf chemischen Massenwirkungen".

us einer grösseren Durchschnittsprobe olnörerzes habe ich den Spinell isolirt, mehrtägige Behandlung mit Schwefel-, welche die Eisenerze auflöst, und säure; und zum Schluss wurde der beireine Spinell sehr fein gepulvert und rholt mit Schwefelsäure und Flusssäure delt, namentlich zur Entfernung der feinen Einschlüsse von Eisenerz. Die mir ausgeführte) Analyse ergab:

Spinell von Solnör.

No. 4.	Proc.
Al_2O_3	61,8
Fe_2O_3	4,6
FeO	18,1
MnO	1,05
MgO	14,75
Zusammen	100,3 Proc.

n der Analyse wurden nur 0,35 g eingewogen; gen sind die Resultate nur mit 0,1 oder roc. aufgeführt. — Gefunden wurde 24,68 Proc. , welches als FeO und Fe_2O_3 berechnet wort, so dass die Analyse der Formel $RO.R_2O_3$ cht. Der kleine Mangangehalt ist nur als berechnet. — Durch Aufschliessen mit Sodaer wurde die Schmelze von 0,35 g Spinell gelb; Chrom fehlt also oder ist nur in ganz er Menge vorhanden. — Ganz wenig Titanwurde nachgewiesen.

n dem eigentlichen Spinell gehören belich mehrere Varietäten, darunter: onast oder Ceylonit, von der Formel — der alten Schreibweise, die wir ben um das Oxydul und Oxyd leicht von ler zu trennen — $(Mg, Fe)O . Al_2O_3$ $Mg, Fe)O . (Al_2, Fe_2)O_3$, mit einem ziemniedrigen Eisengehalt, besonders mit venig Fe_2O_3; 2. Chlorospinell $(Mg, Fe)O$ $Fe_2)O_3$, oft mit stöchiometrisch mehr als MgO, dagegen beständig mit verssmässig wenig Fe_2O_3; 3. Hercynit $. Al_2O_3$ oder $(Fe, Mg)O . Al_2O_3$. Ferner pinell oder Gahnit, Chromspinell oder t u. s. w. — Der Spinell der Magnetitlite, mit stöchiometrisch etwas mehr als $(Fe, Mn)O$, dagegen mit ziemlich Fe_2O_3, zwischen Pleonast und Hercynit, it übrigens auch dem Chlorospinell am meisten nähert er sich jedoch dem ast und wird deswegen hier mehrorts als Pleonast bezeichnet.

er Spinell aus der Magnetit-Spinelld-Ausscheidung in den Cortlandnoriten nach Williams etwas über 9 Proc. , ziemlich viel FeO, dagegen kein Fe_2O_3; ormel ist also $(Fe, Mg)O . Al_2O_3$, und Spinell nähert sich demnach noch mehr Hercynit als der Spinell der norwegi-Magnetitspinellite.

orund kommt in den skandinavischen etitspinelliten nicht vor; dies ergiebt sich mit völliger Sicherheit daraus, dass die mit Schwefelsäure und Flusssäure isolirten Spinelle aus den Erzproben von Solnör und von Andopen keinen Korund, der chemisch noch widerstandsfähiger als der Spinell ist, zeigen.

Das Eisenerz der Magnetitspinellite ist überwiegend Titanomagnetit, doch mehrorts mit Beimischung von Titaneisenerz (Ilmenit). So giebt Hj. Sjögren an, dass das Erz von Routivara (nach vielen Analysen mit 11,35 bis 13,05, 14,25 Proc. TiO_2 und 47,9 bis 52,2, 54,3 Proc. Eisen) sowohl Titanomagnetit (mit ca. 9 Proc. TiO_2) wie auch Ilmenit (mit ca. 42 Proc. TiO_2) enthält; der letztere lässt sich durch seine rein schwarze Farbe, starken Glanz und muschligen Bruch von dem Titanomagnetit schon mit blossem Auge trennen. Auch bei Hellevig ist eine Beimischung von Ilmenit (nach W. Petersson) wahrzunehmen; dasselbe gilt nach meinen Beobachtungen auch von dem Erz von Andopen.

Wie die Analysen ergeben, führen unsere Magnetitspinellite im Allgemeinen $1^1/_4$ bis $1^1/_2$mal soviel Thonerde wie Magnesia; der Spinell dagegen enthält nach der Analyse No. 4 ungefähr 4mal soviel Thonerde wie Magnesia. Es bleibt also für die Silicatbildung ziemlich viel Magnesia übrig, aus welchem Grunde wir überall in den Magnetitspinelliten einer Beimischung von Magnesia- oder besser von Magnesia-Eisen-Silicaten begegnen, so namentlich von Olivin, Hypersthen, Diallag, Hornblende und Magnesiaglimmer. Weil aber das Verhältniss zwischen den kleinen Gehalten an Kieselsäure und den Thonerde- und Magnesiaresten, dem Kalk und Alkali in den verschiedenen Fällen ziemlich wechselnd ist, ist die mineralogische Natur der Silicatminerale in den verschiedenen Fällen etwas variabel. So führen die fünf skandinavischen Magnetitspinellite, ausser Eisenerz und Spinell:

bei Routivara (nach Sjögren): Olivin, ein Pyroxenmineral, vielleicht Hypersthen; dann ein nicht sicher bestimmtes Mineral (Chlorit?);

bei Solnör: Hypersthen, nach Farbe, Pleochroismus und Interferenzfarben nur mit einem mässig hohen Eisengehalt; weiter hie und da etwas grössere Aggregate von Granat;

bei Andopen: eine braune, basaltische Hornblende (wie im Erz von Stjernö), ferner ein wenig Biotit, Hypersthen (mit verhältnissmässig wenig Eisen) nebst Plagioklas; dann ein sehr spärlich vorhandenes, stark zersetztes Silicatmineral, ziemlich sicher Olivin; mehrere Erzproben bestehen beinahe nur aus Eisenerz und Spinell, mit einer

ganz verschwindenden Beimischung von Silicatmineral (nach Ermessen weniger als 0,5 Proc.);

bei Stjernö: eine braune, basaltische Hornblende (primär, wahrscheinlich titanhaltig), ziemlich reichlich; Hypersthen und Plagioklas, beide spärlich; ein ganz wenig Carbonspath (secundär);

bei Hellevig: Hornblende in Streifen; ein lichter, farbloser Glimmer in untergeordneter Menge; in einem unter drei Präparaten habe ich ausserdem ein kleines Olivinindividuum wahrgenommen.

Ferner in einigen Varietäten etwas Kies (Schwefelkies, Magnetkies), gelegentlich, wie z. B. in Solnör, in nennenswerther Menge; nach den Analysen auch ein ganz wenig Apatit, doch überall in sehr geringer Menge.

Besonders betonen wir, dass das Aluminat wie auch die Silicatmineralien, trotz des überaus hohen Eisenreichthums der Gesteine, nämlich im Ganzen 75—80 Proc. $FeO + Fe_2O_3$, sich im Allgemeinen durch eine verhältnissmässig niedrige Eisenmenge auszeichnen; namentlich ist das Eisenoxyd nur in ziemlich geringer Menge in den Spinell ebenso wie in die Magnesiasilicate hineingegangen; diese haben aber verhältnissmässig etwas mehr Eisenoxydul aufgenommen.

Die Krystallisationsfolge unter den Erzmineralien ist, wie ich schon in meiner Beschreibung des spinellführenden Ilmenitnorits zu Storgangen bei Ekersund (Dannelse af Jernmalmforekomster, 1892) erwähnt habe, und wie es später von Kolderup (1898) bestätigt worden ist: 1. Schwefelkies; 2. Spinell; 3. Titaneisenerz (Titanomagnetit oder Ilmenit). Oefter sieht man Kryställchen von Schwefelkies völlig in Spinell eingebettet, oder der Spinell sitzt rings herum an Schwefelkies angewachsen, und dieser wiederum wird vom Eisenerz umschlossen. In der Regel besteht der Schwefelkies aus einem oder einigen an einander gewachsenen Kryställchen; seltener, wie es zuerst von Kolderup beschrieben worden ist, aus radial-concentrischen, kügeligen Aggregaten (Fig. 39).

Ich erinnere hier daran, dass ich schon längst (Studier over Slagger, I, 1884) eine entsprechende Krystallisationsfolge in basischen Schlacken festgestellt habe, nämlich: 1. Monosulfid (CaS, ZnS u. s. w.); 2. Spinell; 3. Magnetit; 4. Silicatmineral.

In dem Magnetitspinellit von Andopen ist eine gesetzmässig orientirte Verwachsung zwischen dem Spinell und dem Titanomagnetit wahrzunehmen, und zwar derart, dass zuerst (im Kern) ein etwa erbsengrosses Spinellindividuum, mit Andeutung von krystallographischer Begrenzung (Oktaëder), sich ausgeschieden hat; dann folgte die Krystallisation des Titanomagnetits, nach derselben krystallographischen Orientirung; während der Krystallisation des Titanomagnetits hat sich aber etwas Spinell in ganz feinen Schichten an den



Sp Spinell.

Fig. 39.

Magnetitdiallagit von Selvaag; Krystallisationsfolge: 1. Schwefelkies in radialconcentrischen Aggregaten, 2. Spinell, 3. Titanomagnetit (schwarz).

Oktaëderflächen des Magnetits abgesetzt (Fig. 40). Man kann dies mit dem wechselnden Aufbau eines Alaunkrystalls vergleichen, welcher aus Schichten von gewöhnlichem Alaun und von Chromalaun besteht. — Bei Andopen, wo die Spinelle in der Regel nicht einmal eine Spur von Eisenerzinterposition haben, gehören mindestens



Sp Spinell.

Fig. 40.

Spinell (fein punktirt) und Titanomagnetit (schwarz) in krystallographisch orientirter Verwachsung. — Aus dem Magnetitspinellit von Andopen in Lofoten.

95, lieber etwa 98 Proc. der ganzen Spinellmenge dem grösseren Spinellkrystall im Kern; der Rest ist später auskrystallisirt, abwechselnd mit dem Magnetit.

Aus einem gemeinschaftlichen Magma, das hauptsächlich aus $FeO . Fe_2O_3$ (mit etwas TiO_2) und $MgO . Al_2O_3$ besteht, krystallisirt also Magnetit und Spinell jeder für sich, doch derart, dass das Aluminat ziemlich viel

FeO, dagegen nur wenig Fe_2O_3 aufnimmt; zuerst krystallisirt die Hauptmasse des Spinells, später der Magnetit mit dem Rest des Spinells, und zwar gelegentlich, wie bei Andopen, in krystallographischer Orientirung.

In den anderen norwegischen Magnetitspinelliten liegt der Spinell für sich in Kryställchen in dem Eisenerz eingebettet, ohne gesetzmässige Verwachsung mit demselben. Was das Spinelliterz von Solnör anbetrifft, so ist eine Verwachsung des Spinells mit dem Hypersthen zu bemerken.

Nach Hj. Sjögren kann man in dem Magnetitspinellit von Routivara zwei Generationen von Spinell unterscheiden; eine ältere in Körnern von 1—5 mm Grösse, früher als der Magnetit ausgeschiedene und eine jüngere etwa 50—100mal kleinere als die erstere, gleichzeitig mit dem Magnetit gebildete.

Bezüglich der Krystallisationsfolge zwischen den Eisenerzen einerseits und den Silicatmineralien, namentlich den Magnesia-Eisen-Silicaten andererseits, möchte man a priori, ausgehend von dem vor einigen Jahren geltenden petrograpischen Schema über die Krystallisation in Eruptivgesteinen, annehmen, dass die Eisenerze entweder durchgängig oder jedenfalls grösstentheils früher ausgeschieden sind als die Silicate. In der That trifft dies bei mehreren Erzausscheidungen auch ein; indessen sind die Eisenerze nach meiner Erfahrung bei den Magnetitoliviniten, -Diallagiten, -Spinelliten u. s. w. zum grossen Theil, gelegentlich sogar ganz oder beinahe ganz, erst nach der Krystallisation der Silicatmineralien ausgeschieden worden[4]).

In Bezug auf den schwedischen Magnetitolivinit und den Routivara Magnetitspinellit ist diese Thatsche schon früher von Hj. Sjögren (1893) hervorgehoben worden: der Olivin des Magnetitspinellits scheint früher als der Magnetit ausgeschieden zu sein, und bei den Magnetitoliviniten ist der Olivin früher als die Hauptmasse des Magnetits auskrystallisirt. — Ein mikroskopisches Präparat des Magnetitolivinits von Cumberland Hill in Rhode Island zeigt ebenfalls, dass der Olivin mit ganz guter idiomorpher Begrenzung in dem Magnetit eingebettet liegt, ferner, dass der Olivin einen Bruchtheil des Magnetits als Interpositionen führt; der überwiegende Theil des Magnetits ist aber später als der Olivin auskrystallisirt.

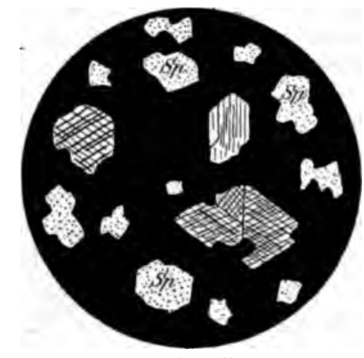
In ähnlicher Weise verhält es sich auch mit dem Titanomagnetitdiallagit von Andopen und Selvaag in Lofoten: der Diallag zeigt eine mehr oder minder ausgeprägte idiomorphe Contur, während der Magnetit die „Zwischenklemmungsmasse" zwischen den Pyroxenkryställchen bildet; ein wenig von dem Magnetit liegt aber auch als Interposition in dem Pyroxen. Wo der Magnetitpyroxenit auch Olivin enthält, ist dieser noch früher als der Pyroxen krystallisirt (Fig. 41).



Ol und Oliv Olivin; Sp Spinell.

Fig. 41.
Magnetitdiallagit von Selvaag.
Spinell, Olivin in corrodirten Krystallen und Diallag (gestreift gezeichnet) in Magnetit (schwarz).

In dem Magnetitspinellit von Andopen (Fig. 42) und in dem von Stjernö liegt die braune Hornblende in Kryställchen, die meist etwas corrodirt sind, in dem Eisenerz ausgeschieden; die Krystallisationsfolge ist also hier: 1. Magnesiaeisensilicat, 2. Titanomagnetit.



Sp Spinell.

Fig. 42.
Titanomagnetit aus Stjernö mit verhältnissmässig viel Hornblende in corrodirten Krystallen. Die Hornblende (durch Spaltrisse ausgezeichnet) z. Th. mit Hypersthen verwachsen.

Andererseits erinnern wir daran, dass in den entsprechenden Chromit-Olivinit-Aussonderungen die Krystallisationsfolge gerade die umgekehrte ist: 1. Chromit, 2. Olivin. So liegt der Chromit in den von mir näher untersuchten Vorkommen von Ramberget im nördlichen Norwegen (d. Z. 1894 S. 391, Fig. 87) mit scharfer idiomorpher Contur in

[4]) Ueber die Anreicherung des Eisengehaltes in der Mutterlauge der basischen Magmen siehe unter anderem J. J. H. Teall, Rocks from Franz Joseph Land, Quart. Journ. LIII, 1897 S. 487.

dem Olivin und die Krystallisation des Chromits war hier abgeschlossen, als der Olivin zu krystallisiren anfing.

Zur näheren Erläuterung erwähnen wir, dass wir schon früher (siehe Mineralbildung in Schmelzmassen, a. a. O. S. 208—212) in stark eisenreichen Schlacken ein sehr wechselndes Krystallisationsverhältniss zwischen Magnetit und Olivin (Eisenoxydulolivin) wahrgenommen haben: 1. in einigen Schmelzmassen hat die Bildung des Magnetits gänzlich vor derjenigen des Olivins stattgefunden; 2. in anderen sind beide Mineralien gleichzeitig ausgeschieden worden; 3. wiederum in anderen ist der Krystallisationsprocess mit der Ausscheidung von etwas Olivin eingeleitet worden, und die Bildung des Magnetits hat erst während des weiteren Wachsthums der Olivine begonnen; 4. endlich giebt es auch Fälle, wo die Individualisation der Olivine gänzlich vollendet war, ehe Magnetit sich auszuscheiden anfing.

Diejenigen ziemlich untergeordneten Unterschiede in chemischer und physikali- Beziehung, auf denen dieser Wechsel beruht, können nicht festgestellt werden.

Die wechselnde Krystallisation bei den eben besprochenen Schlacken, ferner die umgekehrte Krystallisationsfolge einerseits bei mehreren der oben erwähnten Magnetitolivinite, Diallagite und Spinellite (in mehreren Fällen hier: 1. Magnesiaeisensilicat, 2. Magnetit) und andererseits bei den Chromitoliviniten (1. Magnesiaeisensilicat, 2. Chromit), lehren uns, dass man vorsichtig sein muss, zu weite theoretische Schlüsse, betreffend die Natur derjenigen magmatischen Differentiationsprocesse, die zu unseren Erzausscheidungen führen, aus der Krystallisationsfolge zu ziehen.

Das Auftreten der Titaneisenerzausscheidungen im centralen — und nicht im peripherischen — Theile der basischen Eruptivfelder.

Beim Vergleich einerseits der Nickelmagnetkies- und andererseits der Titaneisenerzausscheidungen in Gabbrogesteinen finden wir einen wesentlichen Unterschied im Verhältniss des Auftretens der Erze zur Eruptivgesteinsgrenze. Unter den gesammten bisher bekannten Nickelmagnetkiesvorkommen in Norwegen, Schweden, Piemont, Canada, Pennsylvanien u. s. w. (siehe d. Z. 1893 S. 125, 257; 1895 S. 293; 1897 S. 297), von denen es mehr als Hundert giebt, findet sich die überwiegende Mehrzahl, wohl mindestens 80 Proc., vielleicht sogar etwa 90 Proc., gerade an der Grenze des Eruptivgesteins gegen das Nebengestein oder in ihrer unmittelbaren Nähe; nur ein Rest liegt in etwas grösserer Entfernung von der Grenze. Diese letzteren lassen sich ungezwungen dadurch erklären, dass das Erz zuerst in der Nähe der Grenze angehäuft, aber später durch irgend welche Processe davon etwas entfernt worden ist; in mehreren Fällen darf jedenfalls angenommen werden, dass die zuerst in der Nähe der Eruptivgesteinsgrenze angesammelten — und noch in geschmolzenem Zustande befindlichen — Kiesmassen als Gänge oder Schlieren in das sich in Erstarrung befindliche Eruptivgestein hineingedrungen sind.

Im Gegensatz zu diesen Vorkommen von geschwefelten Erzen treten die Titaneisenerzaussonderungen im Allgemeinen nicht unmittelbar an oder in der Nähe der Grenze auf, sondern im inneren (centralen) Theile der Eruptivfelder. So gilt es bei den sämmtlichen, mehr als zwanzig skandinavischen Vorkommen, die ich theils durch persönlichen Besuch und theils durch ausführlichere Beschreibungen ganz genau kenne (siehe z. B. die Karten d. Z. 1893 S. 6 u. 8; Fig. 37 in dieser Abhandlung). Weiter schreibt J. F. Kemp (1899) kurz, unzweifelhaft mit besonderer Berücksichtigung der entsprechenden nordamerikanischen Vorkommen, die er eingehend studirt hat, dass sie unregelmässige Massen „in the midst of intrusive of igneous rock“ bilden. Dasselbe gilt auch von dem überwiegenden Theile der Hunderte von Vorkommen von Chromeisenstein in Peridotiten (s. d. Z. 1894 S. 384—393).

Man könnte die Hypothese aufstellen, dass die Titaneisenerzaussonderungen in Gabbrogesteinen und Nephelinsyeniten wie auch die Chromeisenerzaussonderungen in Peridotiten zuerst an der Grenze angehäuft waren, und dass sie später ins Innere der Eruptivfelder durch irgend welche Processe fortgeführt wurden; der Vergleich mit den Nickelmagnetkiesaussonderungen ergiebt jedoch, dass eine solche Hypothese **nicht** berechtigt ist, indem wir in diesem Falle jedenfalls einer bedeutenden Anzahl der Titan- und Chromeisenerze in der Nähe der Grenze begegnen müssten.

Im Anschluss an meine früheren einschlägigen Untersuchungen darf somit behauptet werden, dass **die Bildung der Nickelmagnetkiesaussonderungen im Allgemeinen als eine Grenzfacieserscheinung aufgefasst werden darf, dass aber die Entstehung der Titan- und Chromeisenerzaussonderungen in basischen Eruptivgesteinen im Allgemeinen nicht auf Differentiationsprocessen beruhen, die ausschliess-**

lich auf die Grenzgebiete der Eruptivfelder beschränkt sind.

Dieser letztere Schluss steht scheinbar im Widerspruch mit vielen Ergebnissen der neueren petrographischen Untersuchungen, da bei zahlreichen Eruptivgesteinen festgestellt worden ist, dass eine Anreicherung der basischen Bestandtheile, darunter auch der Eisenoxyde, gerade an der Grenze entlang stattfindet. Um nur einige der überaus zahlreichen Beispielen zu nennen, erwähnen wir die sogenannten „gemischten" Gesteinsgänge mit basischen Grenzzonen (Analyse No. 5a und b), und das von A. Harker beschriebene „Carrock Feld: a Study in the Variation of Igneous Rock Masses. Part I. The Gabbro" (Quart. Journ. Geol. Soc. 1894, Anal. No. 6a und b). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen erläutern wir durch ein Paar Analysen in Proc.:

	Glimmersyenitporphyr von Huk, Bygdö bei Kristiania		Gabbro zu Carrock Feld	
	Gangmitte No. 5a	Ganggrenze No. 5b	Mitte No. 6a	Grenze No. 6b
SiO_2	60,25	43,33	53,50	32,53
TiO_2	—	—	0,45	5,30
Fe_2O_3	3,56 (Fe₂O₃ + FeO)	6,80	3,60	8,44
FeO		4,46	2,64	17,10
MgO	1,92	4,99	2,00	7,92
P_2O_5	0,21	0,59	—	—

No. 5a und b nach einer Arbeit von W. C. Brögger, s. d. Z. 1893 S. 5; No. 5a Mittel zweier Analysen. — No. 6a und b nach Harker, a. a. O.; das Gabbrofeld 3/4—1 km breit und mehrere km lang; spec. Gew. des Gesteins (Quarzgabbro) in der Mitte des Feldes 2,68—2,85, an der Grenze meist 3,05—3,10, bis 3,26 (Anal. 6b).

An den Ganggrenzen begegnen wir also genau derselben Anreicherung von TiO_2, FeO, Fe_2O_3, MgO, andererseits einer Abnahme von SiO_2, CaO, Na_2O, K_2O wie an den Anfangsstadien unserer Titaneisenerzconcentrationen; eine Anreicherung bis zu einem wirklichen Eisenerz, mit über 30 bis 35 Proc. Eisen, ist doch meines Wissens nie an den Grenzen der Eruptivgesteine beobachtet worden.

Die durch die zwei Beispiele von Huk und von Carrock erläuterte Concentration der „basischen" Bestandtheile beruht mit voller Sicherheit auf Processen, die von der Abkühlung längs den Eruptivgrenzen abhängig gewesen sind. Eine vom Nebengestein herrührende Abkühlung ist dagegen bei der Entstehung der im Inneren der Eruptivfelder auftretenden Titan- und Chromeisenerzausscheidungen ausgeschlossen; die Ursache der magmatischen Differentiation muss also hier von anderer Natur gewesen sein; es wäre möglich, dass die Ursache auch hier auf einem Temperaturunterschied beruhen möchte; dieser kann aber nicht durch eine vom Nebengestein herrührende Abkühlung hervorgebracht worden sein.

Ueber die Muttergesteine der Titaneisenerzausscheidungen.

Im Ganzen kennen wir jetzt über hundert, wohl selbst mehrere hunderte Fundstellen von Titaneisenerzausscheidungen in basischen Eruptivgesteinen, so allein in Norwegen und Schweden über zwanzig, ferner mehrere in Finnland und Russland, dann viele in Canada und zahlreiche Felder in den Vereinigten Staaten (Colorado, Minnesota, New Yersey, New York, Nord Carolina, Rhode Island, Virginia, Wyoming), weiter in Brasilien, New Zealand u. s. w.

Unter diesen hundert oder hunderten von Vorkommen treten zwei, nämlich die von Alnö in Schweden und in dem San Paulo-District in Brasilien, in Nephelinsyeniten auf; alle übrigen in Gabbrogesteinen.

Dies erlaubt uns gleich den Schluss, dass es in erster Linie die Gabbrogesteine sind, welche derartige magmatische Differentiationen unterworfen sind, die zu der Bildung von Titaneisenerzausscheidungen führen.

Unter den Gabbrogesteinen wiederum sind es besonders die Labradorfelse (auf englisch „anorthosite rocks"), die sich auffallend oft durch unsere Erzausscheidungen auszeichnen; so die von Ekersund-Soggendal und von den Lofoten in Norwegen, von Routivara in Schweden, an mehreren Stellen in Canada, in den Adirondacks in New York u. s. w. Dann finden wir aber auch viele Aussonderungen im eigentlichen (Diallag-) Gabbro, im Norit (Hypersthengabbro), im Olivingabbro, Olivinhyperit u. s. w. u. s. w.

Soweit bisher bekannt, scheinen die eigentlichen Ilmenitausscheidungen mit etwa 40 Proc. Titansäure, nur auf die Labradorfelse beschränkt zu sein (Ekersund-Soggendal, Canada, Adirondacks); doch giebt es auch im Labradorfels viele Vorkommen mit einer niedrigeren Titanmenge, so beispielsweise der oben beschriebene Magnetitspinellit zu Andopen, mit nur etwa 10 Proc. TiO_2.

Die verschiedenen petrographischen Typen von Erzausscheidungen, die wir kennen gelernt haben — so der Magnetit-Olivinit, -Hypersthenit, -Diallagit, -Spinellit, Ilmenitgabbro und -Norit u. s. w. — sind an bestimmte Eruptivgesteine gebunden; doch derart, dass ein scheinbar ziemlich unterge-

ordneter Unterschied in der Zusammensetzung des Muttergesteins eine bedeutende Veränderung in der chemisch-mineralogischen Natur der Ausscheidung hervorrufen kann. So führt, um ein Beispiel zu nennen, der Labradorfels von Ekersund-Soggendal, der etwas Hypersthen, dagegen keinen Olivin enthält, Aussonderungen von Ilmenitnorit mit dem Endresultat Ilmenitit; der Labradorfels zu Andopen, der neben Hypersthen und ganz wenig Diallag und Glimmer auch etwas Olivin enthält, zeichnet sich dagegen durch Ausscheidung einer Reihe mit dem Anfangsstadium hypersthen- und spinellführender Magnetitdiallagit und dem Schlussstadium Magnetitdiallagit aus.

Giebt es durch magmatische Differentiationsprocesse entstandene Eisenerzaussonderungen in den sauren Eruptivgesteinen?

In meinen früheren Darstellungen (d. Z. 1891 und 1893) über die Titaneisenerzaussonderungen habe ich hervorgehoben, dass diese sich ausschliesslich in basischen (und intermediären) Eruptivgesteinen mit höchstens etwa 55—57 Proc. $Si O_2$ finden. Dass dieser Schluss in der That berechtigt ist, ist durch die zahlreichen jüngeren Untersuchungen bestätigt worden; und noch sind meines Wissens keine Ausscheidungen der Typen Magnetit-Olivinit, -Diallagit, -Spinellit, Ilmenit-Norit, -Gabbro u. s. w. in noch saueren Gesteinen mit Sicherheit nachgewiesen worden. Hierbei betrachte ich es jedoch als ziemlich nebensächlich, ob die Grenze 55—57 Proc. $Si O_2$ vielleicht auf 56—58 oder 57—59 Proc. $Si O_2$ verschoben werden muss; das Letztere glaube ich nicht, da die überwiegende Mehrzahl die Titaneisenerzaussonderungen in Gesteinen mit 48—54 Proc., einige aber auch in solchen mit 54—56 Proc. vorkommen. — Die Chromeisenerzaussonderungen sind gesetzmässig an noch basischere Eruptivgesteine geknüpft, nämlich an die (stark Mg O-reichen) Olivingesteine mit im Allgemeinen 43 bis 45 Proc. $Si O_2$.

Mit dieser Erörterung will ich aber nicht behaupten, dass Eisenerzaussonderungen in Eruptivgesteinen, die noch sauer sind, völlig fehlen. A priori darf aber angenommen werden, dass diese eventuellen Aussonderungen durch eine etwas anders gestaltete chemisch-mineralogische Natur gekennzeichnet sein dürften.

Bekanntlich haben mehrere der russischen Geologen die grossartigen Magneteisenerze im Ural (Gora Blagodat, Wyssokaya Gora u. s. w.) als Ausscheidungen in einem mässig saueren Eruptivgestein (Augitsyenit und nahestehenden Gesteinen) zu erklären versucht[5]); und der schwedische Geolog A. G. Högbom[6]) führt denselben Gedanken auch bei den berühmten nordschwedischen Vorkommen vom Typus Kirunavara-Luossavara aus (über die genannten Vorkommen vergl. d. Z. 1898 S. 254 u. 424). Er glaubt sogar einen neuen Typus von Eisenerzaussonderungen aufstellen zu können, nämlich von titanfreien oder an Titan ganz armen Erzen in syenitischem Magma, mit Repräsentanten einerseits Blagodat u. s. w. im Ural und andererseits Kirunavara im nördlichen Schweden.

Nach meiner Meinung muss jedoch diese Hypothese mit Vorsicht aufgenommen werden.

So haben die uralischen Vorkommen, die ich übrigens nicht durch persönlichen Besuch, sondern nur aus der Litteratur und aus mündlicher Darstellung kenne, auf mich nicht den Eindruck gemacht, dass sie magmatische Differentiationsproducte seien; vielmehr scheinen sie mit den Contacterzlagerstätten (Kristiania, Elba, Banat u. s. w.) viele Merkmale gemeinsam zu haben, und in der That werden sie auch von vielen, so von dem schwedischen Bergmann K. Johansson[7]) wie auch von mehreren der Bergingenieure an Ort und Stelle, als Contactvorkommen aufgefasst.

Auch kann ich nicht die Vorkommen Kirunavara, Luossavara, Svappavara u. s. w. im nördlichen Schweden als unmittelbare magmatische Differentiationsproducte in Eruptivgesteinen anerkennen.

Fortgesetzte Studien über die an die saueren Eruptivgesteine geknüpften Eisenerze wären sehr erwünscht. — Es soll hinzugefügt werden, dass ich schon in meiner Abhandlung in Geol. Fören. Förh. 1891 S. 519, aus theoretischen Gründen die Vermuthung ausgesprochen habe, dass eventuelle Eisenerzausscheidungen in sauren Eruptivgesteinen sich wahrscheinlich durch einen ganz niedrigen Titangehalt charakterisiren dürften; für genauere Studien verweise ich auf G. Löfstrand (ebenda, 1891, 1892); siehe auch d. Z. 1891 S. 280.

---

[5]) Siehe hierüber namentlich Prof. Th. Tschernyschews Abhandlung in dem Guide für den VII. Geologencongress, in St. Petersburg 1897; siehe auch hierüber den Aufsatz d. Z. 1898 S. 24—26.

[6]) Ueber die an Syenitgesteine geknüpften Eisenerze im östlichen Ural (schwedisch geschrieben). Geol. Fören. Förh. XX, 1898.

[7]) Reisebericht über Ural in Jernkontorets Annaler, 1894.

[Fortsetzung folgt.]

‹erg-Meridianoscop oder Vorrichtung ohne [agnetnadel zum Bestimmen des Streichens und Fallens von Gesteinsschichten.

Von
Bergingenieur **Tsch. Monkowsky.**

Es ist kaum möglich eine genaue geolo-ische Karte einer Gegend, deren Boden [agneteisenstein umschliesst, anzufertigen, a natürlich das Erz auf die Bewegung der [agnetnadel eines Winkelmessers einwirkt nd die Angaben eines solchen Instrumentes öllig unsicher macht. Durch diesen störenden ;influss zeichnen sich aber nicht nur der [agneteisenstein und krystallinische Spath-isenstein, nicht nur solche Eisenquarzit-chiefer, deren Eisenerzstreifen aus Magnet-isenstein bestehen, sondern auch viele ndere eisenhaltige Gesteine aus, die ein-ıal das Eisen als einen stetigen Bestandtheil wie z. B. Basalt, Dolerit oder aber als eine ewöhnliche (Syenit, Diorit, Diabas) oder zu-illige (Chlorit und Talkschiefer) Beimischung nthalten. Die durch obengenannte Gesteine ervorgebrachte Ablenkung der Magnetnadel on der magnetischen Meridianebene kann uweilen eine Grösse bis 90° erreichen, also inen ganz erheblichen Fehler bei der Auf-eichnung einer geologischen Karte hervor-ufen.

Ferner kann auch eine anormale Ab-ınkung der Magnetnadel durch Dislocationen er Erdkruste verursacht werden.

Solche Dislocationen trifft man besonders ft in den archäischen Gesteinsmassen; da sie ber meistens durch jüngere Ablagerungen erdeckt werden, so bleiben sie dem Beob-chter verborgen. Demnach ist der Geologe ei der Magnetnadel immer grossen Fehlern usgesetzt; in der Umgebung von Charkow Süd-Russland) betragen die Abweichungen ogar 73°. Im allgemeinen kann man also agen, dass man sich nicht nur bei der ;rforschung aller eisenerzreichen Ge-enden, sondern überhaupt bei Dar-tellung der geologischen Karten zur enauen Bestimmung des Streichens er Gesteine mit Apparaten zur Er-ıittelung des astronomischen Meri-ians versehen muss, bei denen man ıöglichst unabhängig von der Magnet-adel ist.

Es giebt nun eine ganze Anzahl der-rtiger Instrumente. Einige sind sehr infach und leicht zu handhaben (Gnomon), ndere sind complicirt und bedürfen eine ängere Uebung (Theodolit). Jedenfalls ist ie Bestimmung des astronomischen Meridians ıit diesen Instrumenten sehr zeitraubend, a sie mindestens mehrere Stunden dauert, also für einen Geologen, der in der Regel sehr viele Beobachtungen im Laufe eines Tages anstellen muss, kaum anwendbar sind.

Eine bedeutende Schnelligkeit bei diesen Bestimmungen kann man erreichen, ohne dabei die Genauigkeit der Messungen herabzu-mindern, wenn man sich gleichzeitig einer Sonnen- und einer guten Taschenuhr bedient. Es müssen nämlich — wenn man die Differenz zwischen der mittleren Ortszeit mit der Sonnenzeit vernachlässigt — die von dem Chronometer und der Sonnenuhr angegebenen Zeiten in jedem Augenblick übereinstimmen. Wenn also der Schatten des Zeigers einer Sonnenuhr, die in Bezug auf die Weltgegenden richtig auf-gestellt ist (d. h. der Theilstrich mit der Zahl XII deckt sich genau mit der Mittags-linie), eine bestimmte Zeit angiebt, so muss auch die Taschenuhr dieselbe Stunde anzei-gen. Und umgekehrt, wenn der Beobachter seine Taschenuhr nach der Sonnenuhr so lange dreht, bis der Schatten des Zeigers die angegebene Zeittheilung deckt, so wird in diesem Moment die Sonnenuhr eine richtige Stellung in Bezug auf die Welt-richtungen annehmen, d. h. der Theilstrich XII wird mit der Mittagslinie zusammen-fallen, oder wird sich in der Meridian-ebene befinden.

Auf Grund dieses Princips habe ich eine Anzahl von Instrumenten zur Messung der Azimuthwinkel construirt, die ich Meridi-anoscope nenne. Hier beschreibe ich nur das Taschen- oder Bergmeridianoskop, welches hauptsächlich für bergmännische Messungen bestimmt ist und hierbei zur Bestimmung des Streichens und Fallens des Gesteins dient.

Die Erfindung ist auf der beiliegenden Zeichnung in

Fig. 43 in Seitenansicht und in

Fig. 44 im Schnitt dargestellt.

Hier ist a ein viereckiges Brett (Messing-platte), an dem ein Messingring b, zwei Libellen c und c^1 und zwei Diopter d und d^1 angebracht sind. Eine von den beiden Libellen c wird parallel der längeren, die zweite parallel der kürzeren Brettkante auf-gestellt. Die Diopter sind unweit der zweiten längeren Brettkante befestigt, so dass ihre Collimationsebene der Kante parallel liegt. Die obere Fläche des Messingringes b ist in 360° oder in 24 Stunden getheilt, wobei die Bezifferung des Theilkreises von dem Punkt N auf dem Durchmesser NS in der-jenigen Richtung fortschreitet, die dem Laufe des Uhrzeigers entgegengesetzt ist. Die Linie NS ist parallel dem langen Brettrande. Eine runde Platte S (Fig. 44) wird auf eine senk-

rechte Achse aufgesetzt, die an dem Brett *a* befestigt ist; diese Platte *S* kann mittels eines unten angebrachten Zahnrades und eines Triebrades *h* gedreht werden. Die Achse des Rades *h* geht durch das Brett selbst und endigt mit einem Knopf *k*. Durch die Drehung des Knopfes *k* wird auch das Brett *S* bezw. die daran zu befestigende Sonnenuhr in Be-

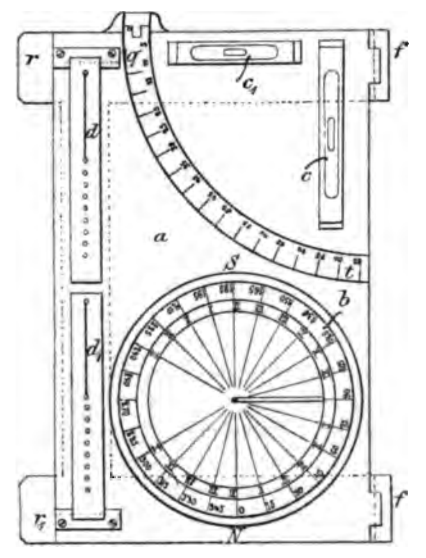


Fig. 43.
Seitenansicht des Berg-Meridianoscops.

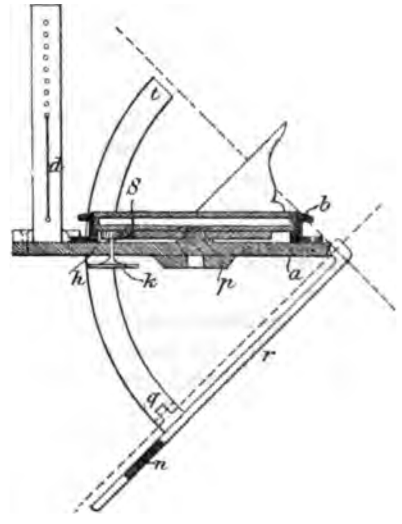


Fig. 44.
Schnitt des Berg-Meridianoscops.

wegung gebracht. Die Sonnenuhr kann entweder eine horizontale oder äquatoriale sein; auf der Zeichnung ist eine horizontale Sonnenuhr dargestellt. In die untere Verdickung *p* (Fig. 44) wird, wenn nöthig, ein Untersatz eingeschraubt, der auf einen zusammenlegbaren Dreifuss aufgesetzt sein kann.

Wenn man nun den Apparat mit dem längeren Rande an das Gestein so anlegt, dass die Libelle *c* sich gerade in horizontaler Lage befindet, so wird die anliegende Kante bezw. der ihm parallel verlaufende Durchmesser *NS* die Streichungslinie des Gesteins (d. h. eine Horizontallinie, die in der Schichtungsebene des Gesteins verläuft) bezeichnen. Wenn man nun auch die zweite Libelle c^1, und somit das ganze Brett *a* durch Drehung um die anliegende Seite in die Horizontallage bringt und jetzt den Stellknopf *k* so lange dreht, bis der Schatten des Zeigers der Sonnenuhr gerade auf diejenige Stunde sich legt, die die Taschenuhr anzeigt, so giebt in diesem Augenblick die Ablesung auf dem Theilkreise *b*, die durch einen bestimmten Durchmesser bezeichnet ist, die Grösse des Streichungswinkels gegen den Meridian an.

Um mit dem in Fig. 43 und 44 dargestellten Meridianoscop auch das Fallen des Gesteins zu bestimmen, hat die zweite längere Brettseite zwei Ansätze *f*. Jeder von ihnen dient als Drehachse für schmale, mit einander durch einen schmalen Steg *n* verbundene Schienen *r* und r^1, sowie auch für den auf der Schiene *r* befestigten Bogen *qt*, der sich in einem Ausschnitte der schmalen Brettkante bewegt. Mittels eines Scharniers *q* kann der Bogen *qt* auf das Brett *a* umgeklappt werden (in dieser Lage ist der Bogen *qt* in Fig. 43 dargestellt).

Ist die Kante *ff* an das Gestein angelegt und die Libelle *c* horizontal gestellt, so zeigt ein Strich, der mit einer scharfen Stahlspitze auf dem Gestein längs der Kante gezogen wird, die Richtung der Streichungslinie. Indem man die Kante *ff* an dem so erhaltenen Striche festhält, drückt man die Setzplatte rr^1 an das Gestein, und durch die Drehung des Brettes *a* um die Scharniere *f* und *f* bringt man die zweite Libelle c^1 in die Horizontallage. Die Ablesung auf dem Bogen *qt* zeigt alsdann die gesuchte Neigung.

Es ist klar, dass der Quadrant mit den beiden Schienen *r* eine leichte Handhabung des Apparates gewährt.

Vertauscht man in dem soeben beschriebenen Taschenmeridianoscop das runde, mit einer Sonnenuhr versehene Brett *S* in Fig. 44 mit einer Büchse, in deren Mitte eine Magnetnadel sich befindet, so bekommt man eine geeignete Taschenbussole, wobei die Anwendung von zwei Libellen mit gegenseitig senkrechten Achsen und einem Bogen *qt* es erlaubt, das Streichen und Fallen des Gesteins mit grosser Genauigkeit zu bestimmen. Es ist leicht, einen Apparat zu construiren, der nach Belieben zur Bestimmung des wahren magnetischen Azimuth dienen kann; in diesem

ersetzt man die Sonnenuhr durch eine
stnadel oder umgekehrt.
as in Rede stehende Taschenmeridiano-
zeichnet sich vortheilhaft durch seine
n Abmessungen und die Genauigkeit
· Angaben aus, erfordert aber bei seiner
ndung noch eines Kunstgriffes, um fol-
Schwierigkeit zu bewältigen. Es kommt
ch oft vor, dass der ganze Apparat sich
hatten befindet, so dass es nothwendig
ie Streichungslinie an einer beleuchteten
festzustellen, um erst dort den Strei-
gswinkel zu bestimmen. Zum Abstecken
treichungslinie dienen die zwei seitlich
rachten Diopter dd^1. Die seitliche Be-
ung der Diopter ist zweckmässig aus
den Gründen: Die Diopter nehmen
dieser Stellung wenig Platz ein; 2. fällt
on ihnen geworfene Schatten nicht auf
Zifferblatt der Sonnenuhr; 3. erlauben
em Beobachter, bequem das Auge bezw.
Kopf trotz des naheliegenden Gesteins
e Diopter anzulegen. Wird die Strei-
slinie mittels Stangen oder Lothe in
on der Sonne beleuchteten Stelle be-
let, so setzt man das ganze Instrument
as Stativ, lässt die Collimationsebene
der Diopter mit der abgesteckten Linie zusammenfallen und bestimmt schliesslich den Streichungswinkel durch Drehung der Sonnenuhr.

Hat man in der zu untersuchenden Gegend keine auf die Magnetnadel wirkende Gesteine, so kann der Apparat zur Messung der örtlichen Declination des magnetischen Meridians dienen. Eine solche Messung gestattet die Werthe der gefundenen magnetischen Azimuthe zu corrigiren und damit eine viel grössere Genauigkeit bei der Bestimmung des Streichungswinkels zu erreichen. Beobachtet der Geologe dabei grosse anormale Abweichungen der Magnetnadel, so zwingt es ihn zur Annahme von Störungsursachen in den zu untersuchenden Gesteinsmassen, die sich als Eisenerze entpuppen können. Falls die Abwesenheit des Eisens in den Gesteinen constatirt wird, so liegt der Gedanke nahe, dass diese Anomalien durch Dislocationen verursacht sind. Die letzteren brauchen hierbei nicht auf der Oberfläche bemerkbar, sondern können von jüngern Schichten bedeckt sein. In solchen Gegenden wird der Geologe zu der Sonnenuhr greifen.

Referate.

er Simplontunnel. (Nach verschiedenen
ren Aufsätzen, besonders Dolezalek,
che Bauzeitung 1899.)
ie Arbeiten am Simplontunnel (vergl.
9 S. 433), welche den Geologen manchen
vollen Aufschluss verschaffen werden, be-
n Anfang August 1898. Der Tunnel,
er ungefähr 19770 m lang wird, soll
n Rhônethal liegende Endstation Brig,
n Wallis, der Jura-Simplonbahn mit Iselle
iveriathale, Italien, verbinden. Dieser
Alpenübergang kommt dem französisch-
izerisch-italienischen Verkehr zu Gute.
er Tunnel beginnt 2,5 km oberhalb
estehenden Bahnhofes Brig, am linken
ufer 685,83 m über dem Meere und
über der Rhône, durchbricht in nord-
südöstlicher Richtung die lepantinischen
in gerader Linie, 1,3 km nordöstlich
Monte Leone, hat zunächst 2 pro Mille
igen, bis er bei 9184 m Länge
m über den Meeresspiegel erreicht,
dann 500 m horizontal und fällt hier-
it 7 pro Mille gegen Iselle ab. Hier
et sich der Tunnelausgang 0,5 km
alb des Dorfes und zwar 633,6 m
über dem Meere und wenige Meter über dem Diveriaflusse.

Es werden zwei eingleisige Paralleltunnel, welche 8—17 m von einander entfernt sind, getrieben, und zwar hat man zunächst nur Tunnel 1 vollständig ausgeführt und vom Tunnel 2 zur Wetterführung nur den Sohlstollen. Die Arbeiten wurden an beiden Ausgängen begonnen.

Die geologischen Verhältnisse sind für den Tunnelbau dadurch günstig, dass feste Gesteine in Frage kommen, welche wenig Ausmauerung, die ja immer mit einer Unterbrechung der Bohrarbeit verbunden ist, verlangen. Vom Nordportal, also von Brig an gerechnet, durchschneidet der Tunnel 3,6 km glänzende, thonige und quarzige, kalkreiche Schiefer mit Anhydrit- und Gypsschichten, 3 km krystalline Schiefer (Glimmerschiefer, Cipoline, granatführende Schiefer, Chlorit- und Hornblendeschiefer), 5 km den Gneiss des Monte Leone, 2 km Kalk- und Gneissglimmerschiefer, 3 km Antigoritgneiss, 2,5 km Gneissglimmer- und Kalkglimmerschiefer und Gypsschichten und 0,6 km Antigoritgneiss.

Alle Schichten streichen fast senkrecht zur Tunnelachse und fallen, die letzten 2 km bei Iselle ausgenommen, steil nach N ein.

Die Thonschieferschichten bei Brig sind leichter zu durchbohren als die Gesteine am Südausgange; man kam deshalb auf der Nordseite bedeutend schneller voran. Da bei ungefähr 10 km Stollenlänge ungefähr 1800 m Gebirge über demselben liegen und zu beiden Seiten der Tunnelachse die Erhebungen noch bedeutender sind, berechnete man nach den Erfahrungen, welche man am Gotthard gemacht hat, hier die Gesteinstemperatur zu 40 ° C. 400 m von den Ausgängen entfernt maass man auf der Nordseite 12,8 ° und auf der Südseite, wo sich das Massiv viel steiler erhebt, 20,8 ° C. Namentlich der zu erwartenden hohen Temperatur wegen hat man sich zum Bau zweier Parallelstrecken entschlossen, welche alle 200 m durch Querschläge miteinander verbunden werden und dadurch eine gute Wetterführung ermöglichen.

Die Firma Brandt, Brandau & Co. hat sich vertragsmässig verpflichtet, den Tunnel- und den gleich langen Parallelstollen in $5^1/_2$ Jahren vom 13. November 1898 an gerechnet, auszuführen. Die Stollen müssen $^1/_2$ Jahr vor dem 13. Mai 1904, dem letzen Bautage also, durchschlagen sein. Auf Wunsch muss der Parallelstollen in 4 Jahren zum Tunnel 2 erweitert werden.

Die Bauzeit ist also für das Riesenunternehmen sehr kurz bemessen und es bedarf der ganzen Energie der leitenden Ingenieure, um mit ihr und der für Herstellung des Tunnels und Parallelstollens bewilligten Summe (35,6 Millionen Mark) auszukommen.

Im Jahre 1899 schritten die Tunnelarbeiten rüstig vorwärts. Am 1. Januar waren bei Brig 339 und auf der italienischen Seite bei Iselle nur 76 m aufgefahren; am 31. Dezember dagegen hatte man 2300 bezw. 1556 m, zusammen also 3856 m aufgefahren, wovon auf das Jahr 1899 3451 m kamen. Der tägliche Fortschritt beträgt also ca. 10 m. Ende April dieses Jahres betrug die beiderseitige Tunnellänge 5088 m; davon waren 2948 m auf der schweizer und 2140 m auf der italienischen Seite. Im Jahre 1900 hat sich also der Durchschnitt auf ca. 10,3 m gesteigert; und die Annahme, dass der Tunnel zur Vertragszeit fertig gestellt wird, ist durchaus berechtigt.

Vergleicht man die bis jetzt erzielte Leistung beim Simplontunnel mit derjenigen, welche bei früheren Alpendurchstichen erzielt wurden, so erstaunt man über die Fortschritte, die die Technik in wenigen Jahrzehnten gemacht hat. Beim Mont-Cenis-Tunnel betrug nach L'illustration vom 24. Februar der tägliche Fortschritt vom Jahre 1857 bis 1861 nur 0,63 m; beim Gotthard-Tunnel kamen zuerst Bohrmaschinen mit Pressluftbetrieb zur Anwendung, und man erreichte deshalb eine tägliche Durchschnittsleistung von 3,9 m; beim Arlberg-Tunnel stieg dieselbe sogar auf 8,8 m.

Höchst nachahmenswerth sind die Einrichtungen, welche beim Simplontunnel getroffen worden sind, damit keine geologische Beobachtung der Wissenschaft verloren geht. Einem Berichte des Prof. Renevier in den Eclog. geol. helv. VI. No. 1 entnehme ich Folgendes darüber:

Die Direction der Jura-Simplon-Eisenbahn, in deren Auftrag der Simplontunnel gebaut wird, hat eine aus den Herren Prof. Dr. Renevier, Heim und H. Schardt bestehende Commission ernannt, welche die geologischen Forschungen, welche während der Bauzeit im Tunnel selbst und in seiner Umgegend ausgeführt werden können, organisiren soll. Diese soll ein Programm für die geologischen und geothermischen Untersuchungen ausarbeiten, dieselben leiten und überwachen und Sammlungen der Gesteine anlegen, welche von dem Tunnel durchfahren wurden. Mit den Arbeiten an Ort und Stelle hat die Commission Herrn Prof. Schardt von der Académie de Neuchâtel betraut, welcher die Tunnelaufschlüsse von Zeit zu Zeit besuchen wird.

In das Programm sind folgende Einzelheiten aufgenommen worden:

I. Geothermische Beobachtungen werden an beiden Enden des Tunnels von einem Beamten der Companie unter Leitung des Herrn Prof. Schardt ausgeführt; und zwar wird berücksichtigt die Lufttemperatur, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die Quellen in Bezug auf Temperatur und Wassermenge; ausserdem die Gesteinstemperatur im Tunnel von 200 zu 200 m in 1,5 m tiefen Bohrlöchern, von denen ungefähr 20 (alle Kilometer eins) für periodische Beobachtungen offen gehalten werden sollen; weitere Temperaturmessungen finden ausserhalb des Tunnels an den beiden Tunnelausgängen und an einigen Punkten, welche der Achse nahe liegen, statt.

II. Tektonische Beobachtungen werden sowohl bei Brig als bei Iselle vorgenommen. Herr Prof. Schardt wird hier im Maassstab 1:100 alle geologischen Einzelheiten des freigelegten Tunnelprofils auftragen und so eine vorzügliche Grundlage für das geologische Tunnelprofil schaffen.

III. Probestücke von Gesteinen sollen jedesmal wenn der petrographische Charakter

elt und ausserdem noch alle 10 m
ımen und auf das Genaueste mechanisch,
sch und mikroskopisch untersucht werden.
7. Für die Oeffentlichkeit werden
einssammlungen zusammengestellt,
e aus 200 bis 300 Stücken bestehen
das typische Stollenprofil darstellen.
der Staaten oder jede der Gemeinden,
e zur Deckung der Tunnel-Durchstichs-
sten beigetragen haben, erhält eine
· Sammlungen zum Geschenk; die
ən sind zum Verkauf bestimmt und
hat das Mineraliencomptor von Henri
l in Genf das Verkaufsmonopol er-
ı.[1])
. Ausser den monatlichen und viertel-
chen Berichten, welche von der Ge-
haft an die Schweizer Regierung ge-
werden, und welche nur kurz die
:hten Beobachtungen zusammenfassen,
kt das geologische Comité nach der
ndung der Arbeiten eine geologische
graphie des Tunnels und des Simplon-
:es herauszugeben, für welche das
raphische Bureau eine Karte i. M.
5000 vorbereitet.

Krusch.

eber die Entstehung der Kohlen-
›. (H. Potonié[2]); Naturwissenschaft-
Wochenschrift 1900 No. 3.) Schon
früh ist von einzelnen Forschern
euchzer, Beroldingen, Rouelle,
ieu, Göppert) die pflanzliche Her-
der Kohlenflötze behauptet worden
andere wie Hutton (1835), Link
) und Gümbel (1883) wiesen pflanz-
Zellen und Reste von solchen nach.
ldingen und Brongniart waren der
:zeugung, dass die Kohlenlager aus
:en entstanden sind, die an Ort und
wuchsen, plaidirten also für Autoch-
ɔ. Später wurde meist die allochthone
ehung angenommen, während man in
er Zeit nach den Beobachtungen, welche
egenden und Hangenden der Flötze ge-
; wurden, mehr und mehr der autoch-
n Theorie zuneigt.

ach Potonié lassen sich autochthone
allochthone Pflanzenreste mehr oder
er gut von einander unterscheiden.
:hthone Fossilien sind gut erhalten,
lie Wedel finden sich oft zwischen dem
Gestein sauber ausgebreitet wie die Pflanzen
in einem Herbarium; allochthone Reste
sollen sich als Häcksel erhalten zeigen, der
oft noch durch die mehr oder minder auffällige Parallelität der einzelnen Fetzen
die Richtung der ursprünglichen Wasserströmung, welche die Pflanzentheile transportirte, zeigt.

Die Steinkohlenflötze stellen allermeist fossile Waldmoore dar, und das Studium des Werdens unserer heutigen Moore giebt einen vorzüglichen Anhalt zum Verständniss der Entstehung von Kohlenflötzen. Wer die theilweise ausserordentlich ausgedehnten Moore des norddeutschen Flachlandes genauer kennt, wird ohne Frage als wichtige Bedingung der Vermoorung eine wasserundurchlässige Schicht verbunden mit muldenförmiger Lagerung halten. Potonié nennt diese Moorbildung „lokale Moorbildung“ und stellt sie in Gegensatz zu den Hauptmoorbildungen, die sich über ganze Regionen erstrecken, den „regionalen Moorbildungen“, welche als wichtigste Vorbedingung genügende Luftfeuchtigkeit brauchen. Auf diese Weise können Moore entstehen auf der Höhe des Bruchbergackers und des Brockens im Harz, und Wälder werden, weil sie die verlangte Luftfeuchtigkeit schaffen, oft die Veranlassung zu ausgebreiteten Moorbildungen geben. Viele grosse Moore, die heute keine Waldmoore mehr sind, haben bei genauer Untersuchung ihres Liegenden ergeben, dass sie aus Wäldern hervorgegangen sind. Die Wälder vermoosen zunächst um dann zu vermooren; nothwendig ist aber die Vermoosung als erstes Stadium der Vermoorung durchaus nicht. Im Spreewald liegt heute noch ein Waldmoor vor. Mit der Moorbildung geht oft die Bildung von Ortstein dadurch Hand in Hand, dass humose Stoffe durch die Atmosphärilien gelöst und in tieferen Bodenschichten wieder ausgefällt werden unter Bildung von Humussandstein (durch Humusstoffe verkitteten Sand).

Im norddeutschen Flachlande entstand der Wald auf der Steppe, die sich nach der Eiszeit bildete. Potonié ist der Ansicht, dass ohne die Eingriffe der Cultur Norddeutschland fast vollständig vermooren würde, und er unterscheidet demgemäss 1. eine Eiszeit, 2. eine Steppenzeit, 3. eine Waldzeit und 4. eine Moorzeit; im Uebergange von 3 zu 4 würden wir uns jetzt befinden. Ueber die Vertheilung der Moore in Norddeutschland vergl. den Aufsatz von Müller d. Z. 1899 S. 193, 277 u. 314.

Zur Entstehung von fossilem (bleibendem) Humus gehört vor allen Dingen ständige

[1] Auf die vollständige Gesteinssammlung war
ıde 1899 Subscription zulässig zum Preise
Fr. 25 das Handstück. Einzelne Stücke oder
·e Suiten werden mit 2 Fr. das Stück be-
t; bei Abnahme der ganzen Suite tritt eine
sigung auf 1 Fr. 50 ein; Schulen und kleine
n zahlen 1 Fr. pro Stück.

[2] Vergl. d. Z. 1898 S. 445.

Feuchtigkeit. Wo diese mit Trockenheit und Regengüssen abwechselt oder wo chemische Bedingungen vorhanden sind, welche die verwesenden Pflanzenmaterialien stark angreifen, kann kein Moor entstehen; infolgedessen sind bei uns auch alle Uebergänge vorhanden von sandigen Waldböden bis zum Moor.

Der Gasgehalt der Kohle richtet sich nach der Mächtigkeit und dem Abschluss der Decke. Dichter Luftabschluss verhindert die Möglichkeit Gase abzugeben und erzeugt gasreiche Fettkohle. Erst in zweiter Hinsicht kommt bei der Bildung von Mager- und Fettkohle das geologische Alter in Betracht: im Saarrevier sind die fetten Kohlen die älteren und die mageren die jüngeren; im Ruhrrevier dagegen sind die älteren Kohlen mager und die jüngeren fett.

Da der Zutritt der Luft demnach eine Hauptrolle bei der Anreicherung des Kohlenstoffs spielt, lässt sich keine allgemein gültige Berechnung aufstellen, wieviel lebendes Pflanzenmaterial zur Bildung eines Kohlenflötzes von bestimmter Mächtigkeit gehört.

Für die Kohlenbildung ist die Cellulose von Wichtigkeit. Holz besteht aus Cellulose und den incrustirenden Substanzen, welche man als „Lignin“ zusammenfasst. Der Theil der im Holz enthaltenen Cellulose, welcher durch chemische Einflüsse entzogen wird, vermehrt mit die Kohlenmenge, der übrige Theil des Holzes bleibt verkohltes Holz oder schliesslich Holzkohle. In der Steinkohle findet man oft genug Holzkohle und in der Braunkohle liegt das Holz noch oft nur halbverkohlt und dunkelgebräunt, ein minderwerthiges Brennmaterial, dem durch chemische Veränderungen die als Brennmaterial werthvollen Bestandtheile entzogen und zu Braunkohle umgewandelt wurden. Die heute fertige Kohlensubstanz ist zum grossen Theil ursprünglich gelöst gewesen und wurde aus den Lösungen wieder niedergeschlagen, der „Inkohlungsprocess“ Gümbels. Derartige „Kohlenstofflösungen“ sind z. B. die kaffeebraunen Wässer, welche heut aus Moorrevieren abfliessen. Druck und Hitze sind nicht nothwendig zur Entstehung von Kohlenlagern.

Krusch.

Die Steinkohlenformation. (Prof. Dr. F. Frech; Sonderabdruck aus der Lethaea palaeozoica S. 257—433. Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Folio, 2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren. Stuttgart, E. Schweizerbart 1899.)

[Fortsetzung von S. 224.]

Das productive Steinkohlengebirge im mittleren und westlichen Europa.

Niederschlesien: Charakteristisch ist das Fehlen von marinen Einlagerungen und der Reichthum an porphyrischen und melaphyrischen Decken im obern Theile, welcher discordant auf den untercarbonischen Schiefern liegt und concordant in das flötzführende Rothliegende von Neurode fortsetzt. Die Gliederung ist folgende: Untercarbon: Schiefer und Pflanzengrauwacke, Unteres Obercarbon („Oberculm Sturs“): 1. Waldenburger Schichten oder Waldenburger Liegendzug = untere Ostrauer und Rybniker Schichten, 2. grosses flötzleeres Mittel mit Conglomeraten und Sandsteinen von Hartau und Reichhennersdorf und dem Porphyr des Hochwaldes. Mittleres Obercarbon: 3. Schatzlarer Schichten oder Hangender Waldenburger Flötzzug mit reicher Flora der unteren Saarbrücker Schichten. Hierher gehören die liegenden Flötze der Rubengrube, Procopigrube bei Schatzlar, Fuchsgrube bei Weissstein, 4. Untere Schwadowitzer Schichten oder Xavariestollner und Hangender Flötzzug der Rubengrube = mittlere und obere Saarbrücker Schichten. Oberstes Carbon: 5. Obere Schwadowitzer oder Idastollner Schichten mit dem Flötzzug vom Idastolln bei Petrowitz = untere Ottweiler Schichten. 6. Rothe (flötzleere) Sandsteine des sogen. versteinerten Waldes am Hexenstein mit verkieselten Stämmen von Araucarites Schrollianus, welche früher als discordant aufgelagertes Rothliegendes aufgefasst wurden. 7. Radowenzer Schichten = obere Ottweiler Schichten mit dem obersten Flötzzug der Gottesgrube bei Albendorf, darüber Rothliegendes.

Das in der Grafschaft Glatz nur zerstreut oder sich in einem schmalen Streifen an den Gneiss des Eulengebirges anlehnende Steinkohlengebirge, bildet bei Waldenburg ein wirkliches Becken und wird hier von den alten Schiefern des Bober-Katzbachgebirges und den Ausläufern des Riesengebirges begrenzt. Im W bildet es in Böhmen einen schmalen Streifen am Beckenrande; der aus älteren Gesteinen bestehende äussere Saum ist abgesunken und wird von Rothliegendem überdeckt.

Oberschlesien: Auch hier liegt das Obercarbon discordant auf dem unteren und die Vertheilung beider Formationen ist ganz unabhängig von einander. Die tiefen Bohrlöcher im oberschlesischen Industriegebiet haben zwar das Untercarbon anscheinend nirgends erreicht, dagegen ist bei Krzeszowice, westlich von Krakau die discordante Ueberlagerung des Kohlenkalkes, welcher

durch allmählichen Uebergang mit dem marinen Devon verbunden ist durch das productive Steinkohlengebirge zu beobachten. Das tiefe Bohrloch bei Paruschowitz (2003,34 m) 1 km östlich von Rybnik, erreichte die Steinkohlenformation bei 210 m und blieb in ihr bis zum Schluss. Man konnte das untere Obercarbon, die sudetische Stufe und das mittlere Obercarbon, die Aequivalente der unteren Saarbrücker Stufe mit zahlreichen Kohlenflötzen nachweisen. Bemerkenswerth ist die auf weite Strecken hin verfolgte, grosse Mächtigkeit einiger Flötze. „Von den 4 Flötzen der Sattelflötzgruppe haben die beiden untersten das Pochhammer-(Reden) und das Schuckmann-(Serlo)-Flötz durchschnittlich 6—10 m. Die nur local durch wenige Centimeter mächtige Schiefermittel getrennten Sattelflötze sind das stratigraphische Aequivalent einer Zone des deutschen Steinkohlengebirges, welche sonst flötzleer oder flötzarm ist. Derselbe Horizont ist nämlich das „flötzleere Mittel“ Niederschlesiens und der obere Theil des westfälischen flötzleeren Sandsteins.

die Sattelflötzgruppe 100 bis 150 und die Rybniker Schichten, deren Liegendes noch nicht bekannt ist, 2000 m. Das obere Obercarbon, die Ottweiler Stufe wurde nicht nachgewiesen und fehlte entweder ursprünglich oder wurde später denudirt.

Der Gebirgsbau der oberschlesischen Steinkohlenschichten ist einfach. Es handelt sich um einen einheitlichen Sattel mit flachen Mulden, kuppelförmigen Auftreibungen und einer mächtigen 1600—2000 m betragenden Verwerfung. Das Genauere über die Lagerungsverhältnisse s. d. Z. 1896 S. 457 u. 1897 S. 401.

Erzgebirge und Wettin: Ein früher vorhanden gewesener Zusammenhang zwischen dem oberschlesischen und dem westfälischen Steinkohlengebirge ist nicht unwahrscheinlich aber nicht mehr nachweisbar. Die Verbindung könnte nur nördlich von den deutschen Mittelgebirgen in der norddeutschen Tiefebene und zwar in grosser Tiefe liegen. Die vereinzelten Steinkohlenvorkommen am südlichen Harzrande und im Erz-

Die wichtigsten Flötze und Gruben im Zabrze-Myslowitzer Hauptzuge (nach G. Gürich).

Zabrze		Königshütte		Kattowitz-Laurahütte		Schoppinitz-Myslowitz (Rosdzin)		Dombrowa	
Gruben	Jahresförderung 1891 t	Gruben	Jahresförderung 1891 t	Gruben	Jahresförderung 1891 t	Gruben	Jahresförderung 1891 t	Gruben	Jahresförderung 1891 t
Königin Luise	2 596 118	Paulus-Hohenzollern	1 253 185	Ferdinand	494 918	Luisens Glück	122 791		
Concordia	604 556	König	1 270 953	Hohenlohe	504 453	Giesche	1 205 307		
		Florentine	586 332	Laurahütte	744 400	Myslowitz	458 590		
		Mathilde	690 695						
		Gräfin Laura	951 121						
		Deutschland	626 614						

Flötze.

	Zabrze	Königshütte	Kattowitz-Laurahütte	Schoppinitz-Myslowitz	Dombrowa
angende Rudaer) Flötze	Antonie Georgine Georg Paulus Veronica	Hugo Valeska		Morgenroth-Moritz	
'esten		Blücher Gerhard			Osten
esammt-ıächtig-›it 213 m ›r Sattel-flötz-gruppe	Einsiedel Schuckmann 84 m Heinitz Reden Pochhammer	Heintzmann Pelagie Sattel-Oberbank 70 m Sattelflötz	Fanny Glücks 33 m Caroline	Oberflötz 17 m Niederflötz	Reden-Xaveri.

Die Grenze zwischen den Sattelflötzen und den hangenderen Orzescher-, (Schatzlarer-Saarbrücker) Schichten bildet eine der in Oberschlesien seltenen Conglomeratlagen. Das Liegende der Sattelflötze sind die kohlenärmeren Rybniker (M. Ostrauer-Waldenburger) Schichten mit den marinen Einlagerungen im W bei Rybnik und in Polen.

Im Ganzen hat man in Oberschlesien 4300 m Steinkohlengebirge gemessen, davon kommen auf die Orzescher Schichten 2200,

gebirge gehören aber jedenfalls einem andern Entwicklungsgebiet an. Es fehlen nämlich zwischen der nördlichen Sedimentzone (Niederrhein-Harz) des carbonischen Hochgebirges und in der Centralzone des letzteren Ablagerungen der Sudetischen und unteren Saarbrücker Stufe und die hier vorkommenden Kohlenbecken stehen den **oberen Saarbrücker Schichten** (Lugau und Zwickau im sächsischen Erzgebirge) und der **Ottweiler Stufe** (**Wettin und Plagwitzer**

Conglomerate) gleich. Im Zwickauer Kohlenfelde kennt man 10 Flötze (das Planitzer- und das Russkohlenflötz hat 8—10 m Mächtigkeit) und im Lugauer 7, von denen die vier unteren abbauwürdig sind. Am Hedwigschacht vereinigen sich die Lugauer Flötze local zu einer Kohlenmasse von 19 m Mächtigkeit. Die Mansfelder, Löbejüner und Wettiner Schichten, die lange zum Rothliegenden gerechnet wurden, gehören nach K. v. Fritsch ebenfalls zur oberen Steinkohlenformation. Die Schichtenfolge von unten nach oben ist hier 1. Grillenberger Schichten = untere Ottweiler Schichten; 2. untere Mansfelder Schichten = unterer Theil der mittleren Ottweiler Schichten; 3. Siebigeröder Sandstein = obere Mansfelder Schichten = oberer Theil der mittleren Ottweiler Schichten; 4. Wettiner Schichten = oberste Ottweiler Schichten; 5. Theile des Unter-Rothliegenden (das Mittel-Rothliegende fehlt); 6. Ober-Rothliegendes; 7. Zechsteingebirge.

Westfalen: Das Steinkohlengebirge Westfalens liegt concordant auf dem Devon und wird von der Kreide überlagert. Am Piesberg bei Osnabrück und bei Ibbenbühren (obere Saarbrücker Stufe) besitzt es zwei isolirte nordöstliche Ausläufer (bei Ibbenbühren 5,26 m Kohle in 7 abbauwürdigen Flötzen, am Piesberg 2,74 m Kohle in 3 Flötzen). Die Faltung der westfälischen Carbonschichten ist in den nördlichen Revieren am schwächsten und nimmt nach S hin zu. Die besonders tief eingesenkten Synklinalen oder Hauptmulden sind die Wittener, Bochumer, Essener und Duisburg-Recklinghausener Mulde, zwischen ihnen liegen der Stockumer, Wattenscheider und Speldorf-Gelsenkirchener Sattel. Zahlreiche streichende und querverlaufende Brüche machen die Lagerungsverhältnisse complicirt.

Die Maximalmächtigkeit des flötzführenden vom „flötzleeren Sandstein" unterteuften Obercarbon beträgt 3000 m und enthält von zahlreichen unbauwürdigen Kohlenlagern abgesehen 70 bauwürdige Flötze, welche zunächst dem flötzleeren Sandstein Magerkohlen, darüber Fettkohlen, Gaskohlen und Gasflammkohlen enthalten. Leitflötze sind Mausegatt, Sonnenschein, Catharina und Bismarck.

Nach L. Cremer sind in erster Linie für die Unterscheidung der Flötze und Horizonte die Farne von Wichtigkeit.

	Flötze: Bismark II Flötz A.	Flötzgruppen	Zonen	Schichtgruppen
4	Flötz Bismarck	Gasflammkohlenpartie	Zone der Neuropteris tenuifolia Zone C^2 21 Arten	Obere Gruppe der reichen Farnflora und der Neuropteriden. Gruppe C.
	Flötz Zollverein No. 1			
3	Flötz Catharina	Gaskohlenpartie	Zone der Lonchopteriden Zone C^1 38 Arten	
2	Flötz Sonnenschein	Fettkohlenpartie	Zone B 24 Arten	Gruppe der Uebergangs- und Mischflora. Gruppe B.
1	Flötz Mausegatt		Obere Zone der Neuropteris Schlehani-Gruppe Zone A^2 14 Arten	Gruppe der artenarmen Flora und der Neuropteris Schlehani. Gruppe A.
	Flötz Trappe		Untere Zone der Neuropteris Schlehani-Gruppe Zone A^1 8 Arten	

In der Magerkohlenpartie kennt man 9 gut zu unterscheidende Horizonte mit marinen Fossilien, zwei andere gehören der Fett- und Flammkohlenpartie an; von diesen Horizonten liegt der tiefste ungefähr 70 m, der höchste 900 m über dem liegenden Conglomerat der Zeche Königsborn, welches als Basis der productiven Steinkohlenformation gilt. Diese horizontal weitverbreiteten Leitschichten haben natürlich ein hervorragendes praktisches Interesse. Die Veränderlichkeit der Flötzzwischenmittel ist in Westfalen

ering, so dass bestimmte Eigenthümlichkeiten einzelner Schichtgruppen immer leicht wieder zu erkennen sind.

Jedenfalls hat das Meer bei der Entstehung der steinkohlenführenden Schichten in Westfalen eine grössere Rolle gespielt als man bis jetzt annahm. „Man wird immer wieder zu der Annahme weiter flacher Inlandflächen geführt, die ähnlich wie manche Moore der deutschen Küsten oder die Niederung Hollands, vor Allem aber die Waldmoore (Swamps) des südlichen Nordamerika den Ueberflutungen des Oceans ausgesetzt waren.“

Die Dolomitconcretionen von Haselnussgrösse bis 60 cm Durchmesser, welche sich durch die vorzügliche Erhaltung der pflanzlichen Structur auszeichnen, liegen 1 m über dem hangenden Flötz der Fettkohlenpartie (Flötz Catharina) und zwar nur in der Oberbank des Flötzes.

In Yorkshire, Oldham und Halifax befinden sich die Dolomitconcretionen in demselben Horizont der unteren Saarbrücker Stufe und werden ebenso wie in Westfalen von der jüngsten marinen Einlagerung bedeckt.

Aachen und Belgien: Man unterscheidet bei Aachen die Worm und Inde Mulde und die zwischen ihnen liegende Burtscheider Falte. Es handelt sich hier, wie die Bohrungen nachgewiesen haben (z. B. bei Erkelenz 200 m unter Tage; s. d. Z. 1899 S. 50), um die directe Fortsetzung des Ruhrkohlenbeckens. Ein neues Kohlenfeld wurde bei 600—800 m nördlich vom Ruhrrevier bei Wesel erbohrt und gehört dem jüngeren Horizonte des Ruhrreviers an.

Eine 12 bis 80 m mächtige, unter 80° nach O einfallende Kluft, Feldbiss genannt, durchschneidet die Schichten des Wormgebietes senkrecht zum Streichen. Westlich von ihr hat man unter Kreide und Tertiär die westliche Fortsetzung der Wormschichten in der holländischen Provinz Limburg erbohrt.

Die belgischen Kohlengebiete der Maas und der Sambre gehören der gleichen Zone an; die Steinkohle von Chokier im tieferen kohlenarmen Obercarbon entsprechen im Allgemeinen den marinen Einlagerungen der westfälischen Magerkohlen.

Ueber Nordfrankreich s. d. Z. 1900 S. 74. Hier entsprechen die Gasflammkohlen des Ruhrbeckens den Fettkohlen im S des Pas de Calais, Courcelles les Lens; die Gas- und Fettkohlen des Ruhrbeckens a) im Département du Nord: 1. den Magerkohlen von Vieux-Condé, Fresnes, Vicoignes, 2. den Halbfettkohlen von Anzin und Aniches und 3. den Fettkohlen von Anzin, Denain, Dourby und b) im Pas de Calais 1. den Magerkohlen von Ostricourt, Carvin, Meurchin, Dourin und Verdin im W = Fettkohlen von Amby au Bois, 2. den halbfetten Kohlen von Courcières, Bully-Grenay, Noeux, Bruay, Ferfay. Die Ruhrmagerkohlen entsprechen z. Th. den Magerkohlen von Annœuillin; die untersten Flötze der Magerkohlen und der flötzleere Sandstein haben keine bekannten Aequivalente in den beiden Departements.

Saarbrücken: Obercarbon und Rothliegendes sind hier wieder eng verknüpft; das Liegende der Steinkohlenformation ist unbekannt. Das Gebiet befindet sich ungefähr auf der Grenze der Centralzone und der nördlichen Sedimentzone des mitteldeutschen Carbongebirges und gleicht also in der tektonischen Stellung dem Waldenburger Revier. Da aber von S nach N immer jüngere Schichten folgen, sind die Lagerungsverhältnisse einfacher. Die Schichtenfolge des Obercarbons unter dem Rothliegenden ist folgende:

Bayrische Pfalz (Gümbel)	Saarbrücken (Weiss)
Obere oder Pfälzer Stufe. 9. Breitenbacher Zone; Grauer Kohlenschiefer und Sandstein mit einem abbauwürdigen Hausbrandkohlenflötz.	Ottweiler Stufe (Farnstufe). Graue pflanzenführende Sandsteine und Schieferthone mit schwachen Flötzen: rothe flötzleere und pflanzenarme Schichten. IV. Obere Ottweiler Zone.
8. Potzberger Schichten: Rothe z. Th. feldspathführende Sandsteine, Conglomerat und rother Schieferthon, Zinnobervorkommen, Porphyr.	Mittlere Ottweiler Schichten: Rother Feldspathsandstein und Schieferthon. Verkieselte Hölzer.
Leaia-Zone. 7. Graue, selten rothe, thonige und sandige Schichten mit mehreren Steinkohlenflötzen, 6. dünne (2—10 cm mächtige) Bänke mit Leaia Baentschiana.	III. Untere Ottweiler Zone, graue und schwarze thonige Schicht. β. Schichten des hangenden Flötzzuges. α. Schichten mit Leaia Baentschiana.
Saarbrücker Stufe. 5. Grobes Conglomerat (Holzer C.).	Saarbrücker Stufe (Sigillarienstufe). Obere Saarbrücker Schichten ohne bezeichnende organische Reste. β. Rothe Sandsteine, rothe und bunte Schieferthone. α. Holzer Conglomerat.

Bayrische Pfalz (Gümbel)	Saarbrücken (Weiss)
Graue Schiefer, Sandsteine und Conglomerate mit den wichtigsten, meist fetten Flötzen. 4. Gaislautern-Gerhardener Schichten mit Flammkohlenflötzen (mittl. Bexbach, Wellesweiler, Eichwald). 3. Friedrichsthaler Schichten mit zahlreichen Kohlenflötzen und einer Thonsteinbank.	II. Mittlere Saarbrücker Schichten: Grauer Sandstein, Conglomerat, Schieferthon mit Eisenerz, Thonsteinflötzen und den wichtigsten (den beiden mittleren) Flötzzügen. Zone der Lonchopteris Defrancei und Odontopteris Coemansi.
2. Sulzbacher Schichten mit vorherrschenden Fettkohlenflötzen (G. St. Ingbert). 1. St. Ingberter Schichten. Flötzleere, graue Kohlenschiefer, Sandsteine und Conglomerate. Liegendes: In der Bohrung Alsbachthal bei Luisenthal von 700 m abwärts Andeutung der Sattelflötzflora mit Alloiopteris quercifolia.	I. Untere Saarbrücker Schichten. Graue Kohlensandstein-Thone mit dem liegenden Fettkohlenflötzzug. Liegendes unbekannt.

Das Carbon ist also in Bayern und Saarbrücken vollständig gleichartig ausgebildet.

Schwarzwald und Vogesen: Die hierher gehörigen kleinen Carbon- und Rothliegendbecken weichen vollständig von dem Charakter des Saarbrücker Steinkohlengebirges ab. Sie sind ursprünglich gemeinsam entstanden und durch jüngere Erosion von einander getrennt worden. Man kennt nirgends ein vollständiges Profil, sondern überall nur wenige Horizonte, welche sich auch zusammengenommen nicht lückenlos ergänzen. Es fehlen der untere Saarbrücker Horizont und die Lebacher Schichten; die Schichten des oberen Rothliegenden sind ausgedehnter als ältere Horizonte. Hier hat man es mit „lacustrischer Ingression der durch locales Uebergreifen der Schichten gekennzeichneten, allmählichen Ausfüllung von Gebirgsseeen“ zu thun. Die Vertheilung der Becken folgt ungefähr dem Streichen der Urgebirgsschichten mit zahlreichen Granitintrusionen.

Das tiefste productive Carbon liegt im S der Vogesen bei Rodern und St. Pilt und im Schwarzwald bei Diersberg, Hagenbach und Berghaupten („oberes Culm“) und wurde bald nach der Hauptfaltung hier abgelagert. Die Hauptmasse der Sattelflötzschichten und Saarbrücker Schichten fehlt. Im Weilerthal entsprechen dann die Laacher und Erlenbacher Sigillarienschichten und im Schwarzwald die Schichten von Hohengeroldseck, Hinterohlsbach und Baden-Baden der Grenze des Saarbrücker und Ottweiler Horizontes.

Alpen: Maassgebend ist das Carbon der Karnischen Alpen, welches vorwiegend eine marine Bildung mit der russischen Fauna des Spirifer supramosquensis ist und daneben die dem höheren Obercarbon entsprechende Ottweiler Flora enthält. Die Faltung der paläokarnischen Kette erfolgte während der Bildung der Moskauer Stufe.

In den tieferen Horizonten herrschen in diesem Obercarbon Grauwackenschiefer vor, die in Thonschiefer mit Pflanzenabdrücken oder Brachiopodensteinkernen übergehen können. Charakteristisch sind ferner Quarzconglomerate, Fusulinenkalke und kalkige Thonschiefer, kleine Anthracitflötze kommen ebenfalls vor.

Ein ungewöhnlich vollständiges Profil des karnischen Obercarbon enthält der Auernigg, welcher einem bestimmten Schichtencomplex den Namen gegeben hat. Frech schlägt für die mannigfach entwickelten dem mittleren Obercarbon angehörigen Schichten des Auernigg den Namen Auerniggschichten vor und für die darüber liegenden dunkeln, meist lose gefundenen Kalke mit Schwagerina princeps die Bezeichnung Schwagerinenkalke. Ueberhaupt sind die Fusuliniden des karnischen Obercarbons wichtig für die weitergehende Gliederung desselben. Man kann nach ihnen vier Horizonte unterscheiden, von denen die beiden älteren der Zone des Spirifer supramosquensis (Auerniggschichten) und der oberen Schwagerinenstufe entsprechen, während die unterste Dyas durch Ammoneen und Brachiopoden charakterisirt ist.

Das eigenthümliche aus Thonschiefern und Kalken bestehende Obercarbon setzt sich weiter nach O fort. Man findet es im Feistritzdurchbruch bei Neumarktl, in der Gegend von Eisenkappel, im Weitensteiner Gebirge, bei Wotschdorf, im Spatheisensteinbergbau Reichenberg bei Assling in Oberkrain, auf der Stangalp oder Turacher Höhe auf der Grenze von Steiermark und Kärnthen. Bedeutendere Aufschlüsse finden sich im Bosnischen Erzgebirge, zu beiden Seiten der nördlichen Brennerabdachung u. s. w. u. s. w.

Das Carbon im Osten und in der Mitte von Nordamerika.

In Nordamerika finden wir während der älteren Carbonzeit im N und O Festland,

ır Mitte und im W Meer, an der Grenze r Gebiete und in Alabama einen Wechsel Lagunen, Sümpfen und flachen Meeres-ıen, wie heut z. B. im Mississippi-Delta vor-ən sind. Am Rande des grossen arktisch-tischen Festlandes bildeten sich die Koh-tze und landpflanzenreichen Ablagerun-les Ostens. Die Ränder des Continents n sich vom Cape Breton im N der appa-schen Kette bis weit nach S verfolgen. len Flüssen von dem Meere zugeführten ten Gerölle sanken in den Lagunen des andes oder in der flachen Strandregion oden und bildeten hier mit dem feineren ischen Material die Conglomerat-, Sand- und Schiefermassen (Pottsville Conglo-te) bis die erhöhte Strandregion in Fest-verwandelt wurde. Nach dem Innern nach W zu nimmt die Grösse der Ge-ab und es schieben sich Kalklager ein. ır Uebergang ist in den tiefsten Schichten Untercarbon scharf zu beobachten. In sandigen Schichten Pennsylvaniens sind ʟandpflanzen des europäischen Culm ent-n; hier kommen aber schon kalkige ːe mit marinen Arten vor, die nach W lächtigkeit zunehmen und im SW von nia 2000 engl. Fuss erreichen. Weiter W findet man marine Bildungen in igan (Marshall group) und in Ohio 'erley Schichten), die fast ausschliesslich Sandstein bestehen; in Tenessee und ama, Indiana, Illinois, Jowa und Missouri, ıaupt am Mississippi und in den Rocky ıtains herrschen Kalksteine vor.

ʾas Obercarbon des Ostens (von Neu-ttland und Neu-Fundland bis Pennsyl-ın und West-Virginien ist die nichtmarine kohlenformation productiv entwickelt in der Mitte des Continents wechselt ıit marinen Fusulinenkalken.

owohl die marinen Kalke im W als nichtmarinen klastischen Ablagerungen) zeigen in den beiden Hauptabthei-ın der Formation concordante Lage-; nur ein geringes Gebiet in Jowa und ›uri ist durch eine der europäischen ırechende intracarbone Discordanz aus-chnet worden.

m Ganzen lassen sich in der Union und angrenzenden britischen Besitzungen vier ›tgebiete unterscheiden, in welchen wesent-abweichende physikalische Bedingungen alten.

ʾie acadische Entwicklung entspricht llend der westeuropäischen; das unten ge und oben kalkige Untercarbon stimmt [rland und Schottland überein und auf ıöheren Schichten passt die Gliederung ›lenglands.

Die pennsylvanische Entwicklung: An der Basis des Obercarbons liegt der flötzleere Sandstein, es folgen dann miteinander abwechselnd flötzführende und taube Schichten; schliesslich ist der allmähliche Uebergang in die nichtmarine Dyas bemerkenswerth; alles erinnert also so an europäische Verhältnisse, dass fast nur die Namen verschieden sind. Andeutungen von Flötzen enthielt schon das Pottsville Conglomerate an der Basis des Obercarbons (auch mitunter als Millstone grit bezeichnet). Die unteren flötzführenden Schichten in Pennsylvanien erinnern an die untere Saarbrücker Stufe und das Vorkommen der letzten Flötze und einzelner Kalkbänke in der Dyas an die Facies der Cuseler Schichten. Der obere Theil des productiven Steinkohlengebirges dagegen ist in Pennsylvanien anders als in Europa entwickelt. Auf den unteren Flötzen Pennsylvaniens liegt ein mächtiges flötzleeres Mittel (Lower barren measures), welches eher den oberen Saarbrücker Schichten entspricht; und über diesem also ungefähr im Horizont der Ottweiler Stufe stellt sich erst die bedeutendste Kohlenentwicklung ein. Hierher gehört das Pittsburg-Flötz, welches bei 3 bis 5 m Mächtigkeit eine gewaltige räumliche Ausdehnung besitzt.

Alle Flötze der oberen Flötzgruppe (Upper coal measures) stellen das Ergebniss einer einheitlichen Sumpfbildung dar, welches in der vollen Ausdehnung als Pittsburg-Hauptflötz bekannt ist. Es treten in der ganzen Zeit regelmässige Senkungen des Landes ein, die durch kürzeren oder längeren Stillstand unterbrochen waren. Der Sumpf rückte naturgemäss an den Rändern der Mulde beständig aufwärts; in der Ruhe entstanden Deltas und der Sumpf dehnte sich seewärts über das neugebildete Land aus.

Ebenso bedeutend als die Kohlen sind die Petroleumquellen der tieferen Abtheilung in Pennsylvanien und Westvirginien, welche an Sandsteine und tektonisch an Sättel gebunden sind. Der untercarbonische Poconosandstein mit dem hauptsächlichsten Oelhorizont liegt unmittelbar auf dem ebenfalls petroleumführenden Devon.

In Alabama tritt der Uebergang der missisippischen Kalke und der appalachischen Schieferfacies des Untercarbon am deutlichsten zu Tage. In der Nähe des Mississippi-Carbons wiegen die Kalke, im S die klastischen Gesteine vor. Die Steinkohlen sind besonders im S entwickelt und entsprechen jedenfalls nur dem tieferen Theile der pennsylvanischen Flötzgruppen.

Die Carbonentwicklung der Mitte von Nordamerika (Mississippian Series) zeichnet

sich in der unteren Abtheilung durch einen grossen Reichthum an marinen Versteinerungen aus. Das Obercarbon liegt discordant auf dem Untercarbon oder Devon und besteht fast nur aus basalen Sandsteinen und den sie begleitenden Schiefern.

Das Carbonprofil der Mitte Nordamerikas ist folgendes:

Obercarbon:		Sandstein, Schiefer, Kohle, mariner Kalk.
		Discordanz.
Untercarbon	Oberes	Kaskaskia group
		St. Louis group
	Unteres	Osage group (in der Litteratur gewöhnlich in Keokuk und Burlington getheilt)
		Kinderhook group (Illinois) = (Meek and Worthen). Waverly group z. Th. (Ohio).
Devon		

Bei der Verschiedenheit der Faciesentwicklung ist ein Vergleich mit den europäischen Ablagerungen schwierig. Die Stufe des Spir. mosquensis fehlt in Nordamerika und das beruht wahrscheinlich auf der im Innern beobachteten Discordanz zwischen Subcarboniferous und Coal Measures (Jowa und Missouri). Als am Ende des Carbons oder etwas später die Anhäufung der Sedimente die Geosynkline der heutigen Appalachen in Sümpfe und Aestuarien verwandelt hatte, trat die Hauptfaltung ein, die die Gebirgsketten entstehen liess, bei welcher die Westflanke stets steiler geneigt ist, als der Ostflügel.

[Schluss folgt.]

Litteratur.

34. Blaas, J.: Katechismus der Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung und Bildungsweise der Gesteine. 2. vermehrte Auflage. Leipzig, J. J. Weber, 1898. 242 S. m. 86 Fig. Pr. 2 M.

Das trotz seines kleinen Formates recht inhaltreiche Werkchen hat eine zweite Auflage erlebt. Sie zeichnet sich vor der ersten durch eine Vermehrung des Textes, aber auch durch eine Reihe von Abbildungen aus, welche dem Leser „eine beiläufige Vorstellung von der Entwicklung und Verknüpfung der Gemengtheile geben“ sollen. Auf die mikroskopische Beschaffenheit der Gesteine ist überhaupt viel Werth bei der Ausarbeitung des Büchleins gelegt worden. Die Definitionen und Ausdrücke der einzelnen Begriffe schliessen sich aufs Engste an die neuesten Lehrbücher an. Natürlich nimmt der einleitende Theil, insbesondere die Darstellung der optischen Verhältnisse einen breiten Raum ein. Die Ersetzung der chemischen Formel durch einen wörtlichen Ausdruck halte ich bei einem Buch, welches nicht gerade für den Fachmann geschrieben ist, sondern sich an einen Laienkreis wendet, für verständlicher; vielleicht wären auch manche fremdsprachliche Ausdrücke möglichst durch deutsche zu ersetzen, wenn man das Verständniss für die Sache beim Laien fördern will. Im genetischen Theil des Buches berichtet der Verfasser getreu über die verschiedenen Deutungen, ohne dabei die besondere Betonung des Thatsächlichen zu umgehen.

Ein Register gestattet das rasche Auffinden des Gesuchten. *Leppla.*

35. Chalon, Paul F.: Recherche des Eaux souterraines et Captage des Sources. 2ième édition revue et augmentée. Paris, C. Béranger, 1900. 175 S. 12° m. 34 Fig. Pr. 4 M.

Die französische Litteratur besitzt seit Paramelle eine ganze Reihe von Technikern verfasster Lehrbücher über die Erschliessung des unterirdischen Wassers, und man kann sagen, dass sie zumeist mit gutem Verständniss und geschickter Auswahl in Kürze das Wichtigste über den Gegenstand bringen und leichtfasslich dem Leser auseinandersetzen. Ein solches Werkchen liegt hier vor.

In dem ersten Capitel wird das Wesentlichste aus der Geologie und besonders aus der Formationskunde in einer grossen Tabelle gebracht. Daran schliessen sich zunächst sehr wichtige Uebersichten über die Wasserfassung der Gesteine und ihre Durchlässigkeit, wobei besonders auf die Rolle des Wassers im Kalk Rücksicht genommen wurde. Das wichtigste Capitel beschäftigt sich mit dem Aufsuchen von unterirdischem Wasser auf Hochflächen, an Abhängen und in Thälern. Die hier gegebenen bildlichen Erläuterungen lehnen sich wenig oder gar nicht an natürliche Verhältnisse hinsichtlich des geologischen Baues an. Man hätte vielleicht klarere Beispiele wählen können.

Der Fassung des Wassers, den artesischen Brunnen, dem Brunnenabteufen in den verschiedenen Schichten sind einige kurze Capitel gewidmet, ohne dass in die Einzelheiten der Bautechnik eingegangen wird. Den Schluss machen Ausführungen über die physikalischen, chemischen und bacteriologischen Eigenschaften des Trinkwassers und einige allgemeine von Imbeaux aufgestellte Regeln über den gesundheitlichen Werth des Wassers aus verschiedenen Schichten.

Nicht unwichtig und nachahmenswerth erscheint mir der Anhang, welcher die wichtigsten Gesetze und Verordnungen über das Recht auf Wasser in Quellen und Flüssen wiedergiebt.

Leppla.

36. Günther, S.: Handbuch der Geophysik. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. II. Bd. Lieferung 6—12. Stuttgart, F. Enke. 1899. Pr. der zwei Bände m. 387 Fig. 38 M.

Günthers Geophysik liegt nunmehr vollendet vor; was von den einzelnen Lieferungen des ersten Bandes (vergl. d. Z. 1897 S. 394, 1898 S. 31 u. 401), gesagt wurde, gilt auch, vielleicht zum Theil in noch höherem Grade, von dem II. Band. Die Gründlichkeit, mit der bei den einzelnen Capiteln Alles aus den einschlägigen Wissenschaften nur Wissenswerthe zusammengetragen, die Klarheit und Knappheit, in der dabei die Ueberfülle des behandelten Stoffes zu einem wenn auch kurzen doch erschöpfenden Ueberblick

;et ist, die grosse Menge der Quellenangaben, ır Sonderstudien die Wege ebenen, alles von einer bewundernswerthen Arbeitsleistung, ə Jeder, der mit dem Buche sich beschäftigt, Verfasser grossen Dank wissen wird.

Die 5. Abtheilung behandelt die Lehre der Atmosphäre, die ersten Capitel deren eine Eigenschaften, die Beobachtungs- und ınungsmethoden der Meteorologie, die meteoroıe Optik, die atmosphärische Elektricität ie kosmische Meteorologie. Besonders aus- :h ist der Abschnitt über die dynamische rologie ausgefallen. Im Anschluss daran die Lehre vom Klima, die allgemeine tologie, die Klimatographie der Erdoberfläche, die regelmässigen und unregelmässigen Verıngen des Klimas. Das Schlusscapitel ərt die ausübende Witterungskunde, die sche Meteorologie. Die 6. Abtheilung begt sich mit dem Wasser, der Oceanoıie und oceanischen Physik. Das einle Capitel schildert die allgemeinen Eigenən der Meere und deren Vertheilung auf der erfläche, es folgt eine Physiographie der əbecken, dann das Capitel über Temperatur, halt und chemische Zusammensetzung der . Die Wellenbewegungen des Meeres, Ebbe Flut, die Strömungsbewegungen im Meere, das Eis des Meeres sind der Inhalt der en Abschnitte. In der 7. Abtheilung werden dynamischen Wechselbeziehungen chen Meer und Land erörtert, die ılen Verschiebungen der Küstenlinie, die ıbildung und die Inseln. Die 8. Abtheilung delt das Festland mit seiner Süssərbedeckung, zuerst den geologischen u und die Zusammensetzung der Erdrinde, dann berflächengliederung, die Eigenschaften von asser in festem Zustande, von Schnee und ad die Hydrologie des flüssigen Süsswassers. Das Schlusscapitel des grossen Handbuches ne Morphologie der Landoberfläche, inzelnen eine Darstellung der aufbauenden zerstörenden Factoren, die bei ihrer Geıg zusammenwirken.

Das Citatenverzeichniss zu diesem Capitel weist 1268 Nummern auf; bei einer dern Fülle sind natürlich Ungenauigkeiten un- :idlich. Auffallen dürfte z. B., dass der Verf. .e 3malige Vergletscherung Norddeutschlands irgend welcher Originalarbeit die bestimmte :herung des Autors eines Zeitungsfeuilletons rt. Das Fehlen eines Sachregisters werden bedauern. *R. M.*

Katzer, Friedrich: Die geologischen rundlagen der Wasserversorgungsfrage von . Tuzla in Bosnien. D. Tuzla, Magistrat. 399. 40 S. m. 6 Fig.

Die in industrieller und handelsverkehrlicher hung zweit wichtigste bosnische Stadt leidet 'assermangel. Ihm abzuhelfen kommen nur Möglichkeiten in Betracht, Grundwasser und ən.

Die wasserführenden diluvialen Ablagerungen benachbarten Jalaflusses liegen theils auf :lschiefern des Miocäns, theils auf durchlässigen Schichten der sarmatischen und Congerienstufe. Dieser Fall bietet einige Aussicht für Wassergewinnung insoweit als man in den unterlagernden Tertiärschichten ein ergiebiges Grundwasser erwarten darf, ebenso im breiten Sprecathale südlich und südwestlich der Stadt Tuzla, wo das Diluvium die Grenzzone zwischen dem älteren Grundgebirge (Serpentin und diabasische Eruptivgesteine) und dem auflagernden Süsswasser-Neogen bedeckt.

Die Quellen der näheren Umgebung der Stadt sind durchschnittlich wenig ergiebig und entstammen einem durchlässigen, weil klüftigen, etwa 5 m mächtigen Kalksteinlager zwischen wenig durchlässigen und flachwellenförmig gelagerten Mergelschiefern des Tertiärs. Die Erscheinung der hier im Kalk vorhandenen Wasservorräthe am Westgehänge des Gradina- und Planeberges kann ebenfalls für die Lösung der Tuzlaer Wasserfrage in Betracht kommen.

Endlich richtet der Verfasser noch sein Augenmerk auf die in den Sandsteinen und Conglomeraten der nordwestlich streichenden Faltenzüge des brackischen und Süsswassertertiär der Umgebung von Tuzla, insbesondere auf die Sprecaer und Dokanjer Mulde. Die zu Sand und Kies zerfallenden Sandsteine und Conglomerate sind zwar zur Wasseraufnahme in hohem Grade geeignet, schliessen aber stellenweise thonige Zwischenlagen ein, welche die Durchlässigkeit vermindern. Das in den aufnahmefähigeren Schichten sich ansammelnde Wasser wird am zweckmässigsten durch Schächte erschlossen und gehoben, die auf das Muldentiefste (Muldenlinie oder Synklinale) der Falten gerichtet sind.

Im Einzelnen erläutert der Verfasser seine Ansichten durch Zeichnungen, wägt die Aussichten der einzelnen Projecte gegeneinander ab und giebt die Richtung an, in welcher sich die Vorarbeiten und Versuche zu bewegen haben. *Leppla.*

38. Ratzel, Friedrich: Beiträge zur Geographie des mittleren Deutschland. Herausgegeben im Auftrag des Vereins für Erdkunde und der Carl Ritter-Stiftung. Leipzig, Duncker und Humblot. 382 S. 1899.

Der 4. Band der wissenschaftlichen Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig enthält 4 grössere Einzelabhandlungen. Die erste derselben: Die Seen des Böhmerwaldes von Dr. P. Wagner bringt ausführliche Einzeldarstellungen der Seebecken des Böhmerwaldes, zum Schluss eine zusammenfassende Uebersicht der Kartheorien. Die 2. ist eine landeskundliche Monographie des Fläming von Dr. E. Schöne, deren geologischer Theil besonders eingehend behandelt ist. Ueber den Parallelismus der Gebirgsrichtungen schreibt 3. A. Gukassian, unter besonderer Berücksichtigung der Hauptrichtungen des hercynischen Systems. Der letzte Beitrag von M. Kandler ist eine Kritik orometrischer Werthe und Methoden. Dieser Abschnitt beschäftigt sich specieller mit dem für die orometrische Wissenschaft neuen Begriff der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen, den der Verfasser an dem Beispiele des Thüringer Waldes näher erläutert. *R. M.*

39. Redwood, Iltyd J.: Die Mineralöle und ihre Nebenproducte nebst einer kurzen Geschichte der schottischen Schieferöl-Industrie, einer Beschreibung der geologischen und geographischen Vertheilung der schottischen Schiefer und der Regeneration der zur Raffination benutzten Säure und Lauge sowie einer Patentliste, die Apparate und Verfahren zur Erzeugung und Raffination von Mineralölen betreffend. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. L. Singer. Mit 67 Abbildungen und 3 Diagrammen. Leipzig, Baldamus u. Mahraun. 1898. 368 S. Pr. 10 M.

Der lange Titel giebt zugleich eine Inhaltsübersicht des Buches, welches in erschöpfender Weise die schottische Mineralölindustrie[1]) seit ihrer Begründung durch James Young, namentlich in ihrer durch den Kampf gegen die übermächtige amerikanische Concurrenz hervorgerufenen hohen technischen Entwicklung behandelt. 1851 wurden zuerst Paraffinöle aus Bogheadkohle dargestellt, 1862 begann die Fabrikation aus Schiefern. 117 Fabriken sind nacheinander errichtet worden. Eine grosse Anzahl Oelfabriken war ausserhalb des eigentlichen Schiefergebietes gelegen und die Rohöle, die sie erzeugten, waren Producte von Parrot- und Cannelkohlen, Schieferkohle und Haldenkohle. Die wirkliche Schieferöle producirenden Fabriken sind auf das Gebiet von Straiton und Burntisland im SO und NO bis Cobbinshaw und Linlithgow im SW und NW begrenzt. Die besten und an Oel ergebnissreichsten Schieferflötze liegen zwischen dem Hurleth-Kohle-Flötz und dem Burdiehouse Kalk, welcher das Liegende der im Einzelnen von dem Verfasser auf Grund der geologischen Aufnahmen von A. Lumsden in tabellarischer Uebersicht auch nach ihrer Ausbeute an Rohöl angeführten Flötze bildet. *R. M.*

Neuste Erscheinungen.

Balta, J.: Ensayos sobre la Geologia del Perú. I. El Sistema carbonifero en el Perú. Lima, Rev. Cienc. 1900. 12 S. m. 1 Tafel u. 1 Karte. Pr. 3 M.

Beck, R., Prof. Dr., Freiberg i. S.: Lehre von den Erzlagerstätten. Freiberg i. S., Craz & Gerlach. Mit ca. 260 Fig. u. 1 Gangkarte. (Erscheint im Oktober d. J.)

Blaas, J., Prof. Dr.: Die geologische Erforschung Tyrols und Vorarlbergs in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Eine Besprechung der gesammten geologischen Litteratur dieses Gebietes und Zeitraumes. Innsbruck, Wagner. 330 S. Pr. 4 M.

Mc. Calley, Henry, Assistant State Geologist: Report on the Warrior Coal Basin. Geological Survey of Alabama. 1900. 327 S. m. 50 Fig., 7 Taf. u. 1 Karte.

Chabrand, E., ingénieur: Note sur les gîtes métallifères des Alpes, de la Tarentaise et de La Maurienne. Pr. 1,20 M.

[1]) Vergl. über die schottischen Oelschiefer d. Zeitschr. 1894 S. 361.

Credner, Hermann: Die seismischen Erscheinungen im Königreiche Sachsen während der Jahre 1898 und 1899 bis zum Mai 1900. Abdr. a. d. Bericht. d. mathem.-phys. Classe d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. 1900, 6 S.

Curle, J. H.: The gold mines of the world containing concise and practical advice for investors gathered from a personal inspection of the mines of the Transvaal, India, West-Australia, Queensland, New Zealand, British Columbia and Rhodesia. Illustrated with plans and photographs. London 1899. Pr. 18 M.

Esch, Ernst, Dr.: Ueber das Küstengebiet von Kamerun auf Grund zweijähriger Reisen. Verhandlg. der Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1900, S. 272—285.

Exposition universelle de 1900: Notice sur l'exposition du service des mines. (Direction des routes, de la navigation et des mines Division des mines.) Ann. d. mines, Tome XVII. 4. livr. 1900, S. 448—484.

Fraas, E., Prof. Dr.: Die Triaszeit in Schwaben. Ein Blick in die Urgeschichte an der Hand v. R. Blezingers geolog. Pyramide. Ravensburg, O. Maier. Pr. 1,20 M.

Frankreich: Livret-Guide des Excursions en France du VIII. Congrès géologique international: Excursions avant le Congrès; excursions pendant le Congrès dans le bassin tertiaire parisien; excursions après le Congrès; notices sur les Musées et Collections géologiques publiques de Paris en 1900 (Muséum d'Histoire Naturelle, École Nationale supérieure des Mines; Sorbonne; Collections particulières; Palais de l'Exposition). 900 S. m. 361 Fig. u. 23 Karten. Pr. 30 M. (Vergl. d. Z. 1899 S. 325 u. 419 mit Fig. 47—51 betr. Ardennen u. Fig. 52—53 betr. Picardie; ferner 1900 S. 30—32 betr. Excursionsprogamme u. S. 74 mit Fig. 18—22 betr. St. Etienne, Commentry u. Decazeville).

Götting: Ueber den Goldbergbau am Rondny bei Wlaschim in Böhmen. Berg- u. Hüttenm. Ztg. Leipzig 1900, S. 283—285 und 307—309 m. Tafel IV.

Grössler, H.: Die geschichtliche Entwickelung des Mansfelder Kupferschieferbaues. Ein Gedenkblatt zur Feier seines 700 jähr. Bestehens. Eisleben. Pr. 0,30 M.

Heller, A., Sectionschef, Oberstleutn.: Die Herstellung der Karten im topographischen Bureau des kg. bair. Generalstabes. München, J. Lindauer. 10 S. m. 17 z. Th. farb. Beilagen. Pr. in Mappe 22 M.

Hilgard, E. W.: Nature, Value and Utilization of Alkali Lands. University of California, College of Agriculture, Bull. No. 128. Sacramento, A. J. Johnston, 1900, 46 S.

Klockmann, F.: Ueber eine merkwürdige Rinnenbildung und ein neues Zwillingsgesetz an Krystallen des Andreasberger Rothgültigerzes. Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineralog. 1900, 32. Bd., 6. Heft, S. 579—586 m. Taf. X.

Kröhnke, B.: Methode zur Entsilberung von Erzen, betrieben seit dem Jahre 1863 in Chile und Bolivia, später auch eingeführt in Peru und Mexico. Stuttgart, F. Enke. Pr. 4 M.

Lodin, M.: L'exploitation des lignites et la fabrication des briquettes dans le bassin de Brühl-Unkel. Ann. d. mines, Tome XVII. 4. livr. 1900, S. 493—500.

Lozé, E.: Les charbons britanniques et leur épuisement. Recherches sur la puissance du royaume Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande. Avec cartes, plans, coupes et graphiques, appendice sur la production et la consommation des charbons, des liquides et pétroles dans le monde et sur l'empire colonial, la marine et l'armée britanniques. 2 vols. Paris, Béranger. Pr. 20 M.

Molengraaff, G. A. F., Dr., Staatsgeologe: Geologische Aufnahme der Südafrikanischen Republik. Jahresbericht über das Jahr 1898. (Aufeinanderfolge der geologischen Formationen in der Südafrikanischen Republik; s. d. Z. 1900 S. 164.) (Skizze von der geologischen Beschaffenheit des Districts Vryheid und dem Vorkommen von Erzen und Mineralien daselbst.) (Skizze von der geologischen Beschaffenheit des Districts Waterberg.) Pretoria 1900. 98 S. m. 4 Karten.

Morsbach, Bergrath: Die Oeynhausener Thermalquellen. Vortrag, 5. Juni 1900. Essener Glückauf 1900, S. 533—541.

Oebbeke, Professor, Dr.: Ueber die Verbreitung und die Production des Erdöls unter besonderer Berücksichtigung der für Deutschland wichtigsten Productionsgebiete. Sonderabdr. a. „Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt" 1900, No. 19 und 20. 7 S.

Pasquet, H.: Etude sur l'exploitation des Couches de Houille dans le bassin de la Loire. Partie II: Couches de moyenne puissance. Paris. Mit 2 Taf. u. Fig. Pr. 3,50 M.

Pelatan, L., ingénieur à Paris: Les richesses minérales des colonies françaises: Nouvelle-Calédonie. Rev. univers. des Mines 1900. Tome L. No. 2, p. 117—150 avec carte minière de la Nouv. Caléd.

Poech, Franz, Conseiller supérieur des mines, Chef du Département des mines à l'Administration centrale de Bosnie-Herzégovine à Vienne: L'industrie minérale de Bosnie-Herzégovine. Vienne 1900, 56 S. m. 10 Fig. u. 1 kl. geol. Karte.

Quinet, C.: Carte générale des gisements minières des régions du Nord, Pas de Calais, Nord, Belgique, Allemangne, à 200 mètres sous le niveau de la mer. Paris. 4 feuilles in fol. avec notice explicative. Pr. 35 M.

Recknagel, R., Bergingenieur in Freiberg i. S.: Bemerkungen über Zinn und den Zinnbergbau. Wochenberichte der Firma E. Spiegel & Co. in London vom 30. Mai, 20. Juni, 27. Juni u. 4. Juli 1900, 4 S. 4⁰.

v. Renauld, Ritter, Joseph, Edler von Kellenbach, Oberst a. D.: Der Bergbau und die Hüttenindustrie von Oberschlesien 1884—1887. Eine Untersuchung über die Wirkungen der staatlichen Eisenbahntarifpolitik und des Wasserverkehrs. Stuttgart, Cotta. 448 S. Pr. 9 M.

Sauvage, H. E.: Étude des gîtes minéraux de la France. Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac, fasc. V. poissons fossiles. Mit Ansichten. Pr. 5 M.

Schiefer, Adolf, Dr., Hof- und Gerichtsadvocat: Das Volkseigenthum an den Bergwerken. Ein Beitrag zur Frage der Verstaatlichung der Kohlenbergwerke. Wien, Moritz Perles. 58 S.

Schucht, L.: Ueber Phosphate. Vortrag. Zeitschr. f. angew. Chemie 1900, S. 489—491 u. 512—515.

Seipp: Die Wetterbeständigkeit der natürlichen Bausteine und die Wetterbeständigkeitsproben, mit besonderer Berücksichtigung des Dachschiefers. Jena, H. Costenoble. Pr. 12 M.

Semper: Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des siebenbürgischen Erzgebirges. Berlin. Mit 36 Abbildgn. Pr. 6 M.

Suess, Ed.: La Face de la Terre (Das Antlitz der Erde). Traduit avec l'autorisation de l'auteur et annoté sous la direction de E. de Margerie. Tome II. Paris 1900, Colin. 878 p. av. 2 cartes en couleur et 128 fig., dont 85 exécutées spécialement pour l'édition française. Pr. 16 M.

Tarnuzzer, C., Prof. Dr., Prof. Dr. G. Nussberger et Dr. P. Lorenz: Notice sur quelques gisements métallifères du Canton des Grisons, Suisse. Coire, 1900. 47 S. m. 9 geol. Profilen in Farbdruck.

Vogel, Otto: Ueber einige weniger bekannte Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden. Nach dem Schwedischen bearbeitet. Stahl und Eisen, Düsseldorf. 20. Jahrg., S. 530—536 u. 590—592 m. Taf. X.

Weinschenk, E.: Bericht über die Excursion in den Bayerischen Wald. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1899, 51. Protocolle S. 115 bis 117.

Witte, Bergreferendar in Brieg: Der Erbstollen St. Jacob und die Abgabe der neunten und der zehnten Mulde beim Bleierzbergbau in Tarnowitz vor dem Erbkauf vom 26. Mai 1629. Zeitschr. des Oberschl. Berg- u. Hüttenm. Vereins. Mai 1900, S. 193—196.

v. Wolff, F.: Beiträge zur Geologie und Petrographie Chiles unter besonderer Berücksichtigung der beiden nördlichen Provinzen Atacama und Coquimbo. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 1899, 51, S. 471—556.

v. Zeller, H.: Die Entstehung des geognostischen Atlasses von Württemberg i. M. 1 : 50 000. Württemb. Jahrbücher f. Statistik u. Landeskunde. 1899, Heft 1, S. 105—144. Stuttgart 1900.

Notizen.

Mineralproduction der Vereinigten Staaten für 1899. Auszug aus der Zusammenstellung des Engin. and Min. Journal, die für The Mineral Industry Band VIII bestimmt ist. Vergl. für 1895 und 1896 d. Z. 1897 S. 367; für 1897 d. Z. 1898 S. 301 und für 1898 d. Z. 1899 S. 377.

[1]) Durchschnittsmarktpreis in New York;
[2]) Geschätzt;
[3]) Nominal;
[4]) Werth pro Square; das Gewicht berechnet man auf der Grundlage 3 Squares = 2000 lb.;
[5]) Durchschnittsmarktpreis in Pittsburg.

Product	1899			1898	
	Menge in metrischen Tonnen	Gesammtwerth am Productionsort	Werth pro Tonne am Productionsort	Menge in metrischen Tonnen	Gesammtwerth am Productionsort
Asbest	827	$ 13 860	$ 16,76	803	$ 13 425
Asphalt	13 662	308 130	22,55	23 306	482 175
Asphaltkalk	9 415	54 422	5,78	12 791	70 495
Bitum. Sandstein	40 646	123 229	3,03	44 938	146 275
Schwerspath	29 607	137 071	4,63	25 626	112 988
Bauxit	37 402	101 235	2,71	27 220	66 978
Natr. hydr. Cement	1 386 163	5 183 500	3,74	1 110 552	3 819 995
Portland-Cement	1 053 365	10 441 431	9,91	650 383	6 168 106
Chromerz	102	1 000	9,84	102	1 000
Thonproducte	—	74 064 628	—	—	59 379 874
Anthraz. Kohle	54 955 455	103 648 780	1,89	47 943 940	81 445 937
Bitum. Kohle	173 728 885	172 406 679	0,99	150 082 000	129 039 154
Cannel-Kohle	33 239	91 597	2,76	45 259	134 700
Kobaltoxyd	kg 4 627	15 810	kg 3,42	kg 4 373	15 424
Kupfersulfat	30 801	3 530 975[1])	114,64	25 002	1 879 570[1])
Corund	880	78 570	89,28	713	63 630
Feldspath	27 399	137 866	5,03	21 692	4,94
Flussspath	21 800	152 655	7,00	11 018	7,89
Granat	2 327	72 672	31,23	2 615	31,71
Kryst. Graphit	kg 1 647 740	145 304	kg 0,09	kg 747 382	kg 0,11
Amorph. Graphit	934	8 240	8,82	1 089	10,47
Gyps	337 735	1 109 286	3,28	285 644	3,03
Eisenerz	25 746 456	58 284 300	2,26	20 986 359	1,79
Magnesit	1 814	7 600	4,19	2 136	4,41
Manganerz	145 548	306 476	2,10	190 787	2,18
Molybdänglanz	16	900	56,25	7	57,14
Monazit	150	18 480	123,20	68	110,23
Naturgas	—	11 500 000[2])	—	—	—
Rohpetroleum	8 007 368	64 143 890	8,01	7 764 713	5,74
Phosphorit	1 852 565	7 031 785	3,80	1 277 767	3,41
Edelsteine	—	175 000[2])	—	—	—
Schwefelkies	181 263	583 323	3,22	194 219	3,03
Salz	2 522 610	5 437 941	2,16	2 382 197	2,00
Dachschiefer	332 146	3 055 988	2,78[4])	314 888	2,67[4])
Schwefel	1 590	33 585	21,12[1])	2 770	21,57[1])
Wolframerz	171	33 600[3])	196,49	80,13	217,12
Uranerz	39	21 500	551,28	30	550,00
Zinksulfat	479	21 648	45,19[3])	132	35,15
Zinkerz, exportirt	25 601	725 944	28,36	10 688	28,06
Zinkweiss	35 982	3 331 692	92,04	29 708	74,96
Natürl. Soda	9 526	152 250	15,98	6 486	14,59
Kalkstein (Flussmittel)	6 814 754	3 475 525	0,51	5 360 232	0,43
Metalle:					
Aluminium	kg 2 948 381	$ 2 112 500[1])	kg $ 0,72	kg 2 358 705	$ 1 690 000[1])
Antimon	1 137	241 250	212,18	907	165 000
Kupfer	263 685	100 916 994	382,72	243 083	63 129 047
Ferromangan	223 284	18 350 628[5])	82,19	217 189	10 474 681[5])
Ferromolybdän	2,7	3 000	1 102,30	—	1 050
Gold	kg 105 471	70 096 021	kg 664,60	kg 97 933	65 082 430
Roheisen	13 615 350	234 725 754[5])	17,24	11 745 128	110 168 372[5])
Iridium	—	165	—	—	255
Blei	196 938	19 407 399[1])	98,55	207 271	17 272 710[1])
Molybdän	kg 13 608	37 500	kg 2,76	kg 4 332	11 937
Nickel	kg 10 205,9	8 156[1])	kg 0,80	kg 5 055,3	3 845[1])
Platin	—	—	—	kg 9,3	3 837
Quecksilber	993	1 155 160	1 163,30	1 058	1 109 945
Silber	1 776 829	34 036 168	kg 19,16[1])	kg 1 765 265	33 065 482
Wolfram	kg 20 412	54 000[3])	kg 2,87	kg 15 059	43 160
Zink	117 644	14 912 625	126,76[1])	103 514	10 429 106
Zusammen		496 057 320			312 650 857
Aus fremden Erzen und Bullion producirte Metalle:					
Kupfer	kg 18 443 195	$ 7 058 533		kg 16 354 600	$ 4 247 320
Gold	„ 44 274	29 422 691		„ 33 142	22 024 960
Blei	„ 69 330 491	6 832 216		„ 80 929 874	6 744 200
Nickel	„ 3 650 708	2 917 525		„ 3 233 142	2 459 085
Silber	„ 1 261 014	24 240 575		„ 1 256 325	23 532 435
Zusammen		70 471 540			59 008 000

Anmerkungen s. S. 257.

Mineralproduction Grossbritanniens in 1899 in long tons. Zur Ergänzung der d. Z. 1900 S. 199 angeführten Zahlen soll in Folgendem die jetzt vollständig vorliegende Productionstabelle gegeben werden.

Product	Gruben der Coal Mines Act	Gruben der Metalliferous Mines Act	Quarries	Gesammt-production 1899	Gesammt-production 1898
Bauxit	—	8 009	—	8 009	12 402
Alaunschiefer	5 820	—	—	5 820	13 617
Arsenik	—	3 829	—	3 829	4 174
Arsenkies	—	13 429	90	13 519	11 144
Schwerspath	—	23 664	1 000	24 664	22 225
Bog ore	—	—	4 321	4 321	5 418
Kreide	—	4 558	4 673 574	4 678 132	4 289 014
Thon und Schiefer	3 090 104	113 543	11 861 210	15 064 857	14 738 474
Kohle	220 085 368	—	9 413	220 094 781	202 054 516
Kupfererz und Kupferpräcipitat	—	8 319	—	8 319	9 131
Flussspath	—	733	50	783	56
Golderz	—	3 047	—	3 047	703
Kies und Sand	3 850	27 341	1 740 085	1 771 276	1 625 690
Gyps	—	151 326	54 237	212 563	196 028
Eruptivgesteine	—	96 461	4 613 464	4 709 925	4 478 308
Eisenerz	7 775 868	1 955 796	4 729 666	14 461 330	14 176 938
Schwefelkies	9 819	2 411	—	12 230	12 108
Bleierz	—	30 990	9	30 999	32 985
Kalkstein	32 395	588 916	11 681 579	12 302 890	11 980 578
Manganerz	—	415	—	415	231
Glimmer	—	—	650	650	907
Ocker, Umbra u. s. w.	—	4 056	12 258	16 314	19 827
Oelschiefer	2 210 824	—	—	2 210 824	2 137 993
Erdöl	5	—	—	5	6
Phosphorit	—	—	1 446	1 446	1 550
Steinsalz	—	179 010	—	179 010	182 770
Sandstein	105 031	239 968	4 867 625	5 212 624	5 242 115
Schiefer	—	178 598	461 242	639 840	668 859
Cölestin	—	—	12 629	12 629	12 941
Zinnerz, aufbereitet	—	5 662	730	6 392	7 380
Uranerz	—	7	—	7	26
Wolfram	—	89	5	94	326
Zinkerz	—	23 135	—	23 135	23 552

Im Ganzen wurden beschäftigt in den Kohlengruben 729 009, in den Metallgruben 35 157 und in den Steinbrüchen 97 995 Arbeiter.

Vergl. d. Z. 1896 S. 90; 1898 S. 116, 181, 263, 270, 339, 374; 1899 S. 188, 266, 338 bis 340, 432; 1900 S. 28, 127 u. 199.

Goldproduction der Welt bis April 1900 in Unzen:

Monat	Neu-Süd-Wales	Victoria	Süd-Australien	West-Australien	Queensland	Tasmanien
1899						
Januar	39 283	51 378	—	110 090	54 684	5 627
Februar	21 119	59 317	—	100 565	64 483	5 386
März	37 486	84 214	—	106 098	86 375	4 864
April	31 794	59 947	—	116 570	72 125	
Mai	14 818	67 996	—	114 623	87 722	21 525 (April–Juni)
Juni	40 700	78 621	—	161 952	85 732	
Juli	64 700	67 494	—	137 931	77 680	
August	46 300	81 876	—	145 395	73 699	20 000 (Juli–September)
September	32 800	65 735	—	167 076	83 034	
Oktober	80 100	64 788	—	178 746	82 936	
November	39 900	75 446	—	128 797	83 774	22 728 (Oktober–Dezember)
Dezember	60 418	97 688	—	138 620	95 092	
Zusammen 1899	509 418	854 500	30 000	1 606 463	947 626	80 100
- 1898	341 722	837 257	31 961	1 050 179	920 048	74 233
- 1897	292 217	812 766	33 900	674 994	807 928	60 646
1900						
Januar	42 066		—	101 081	59 800	—
Februar	17 840	216 744 (Januar–April)	—	118 128	74 900	—
März	25 377		—	122 086	91 300	—
April	36 625		—	101 157	75 000	—
Zusammen	121 908	216 744	—	442 452	231 000	—

Monat	Neu-Seeland	Indien	Britisch-Guiana	Transvaal	Rhodesia
1899					
Januar	33 249	35 360	4 527	431 010	6 370
Februar	21 729	33 898	6 880	425 166	6 423
März	36 843	30 985	9 672	464 036	6 614
April	33 343	35 166	9 041	460 349	5 755
Mai	25 962	36 320	11 882	466 452	4 938
Juni	41 547	37 160	10 289	467 272	6 104
Juli	25 838	37 872	9 994	478 493	6 031
August	38 531	39 044	9 056	482 108	3 179
September . . .	29 693	38 812	10 135	426 556	5 653
Oktober	36 557	39 795	9 969	19 906	4 276
November . . .	26 829	40 442	8 123	61 780	4 670
Dezember . . .	39 673	41 469	13 376	73 670	5 289
Zusammen 1899	389 794	446 323	112 944	4 256 798	65 302
- 1898	280 176	415 147	113 070	4 555 009	24 581
- 1897	251 645	389 779	122 755	3 518 864	—
1900					
Januar	38 289	41 623	5 333	100 000	5 242
Februar	18 125	39 522	5 857	75 170	6 233
März	39 165	41 033	9 305	85 834	6 286
April	20 353	40 808	—	—	5 456
Zusammen	115 932	162 986	—	—	23 217

(Min. Journal.)

Die Weltgoldproduction ist bis jetzt an folgenden Stellen d. Z. abgehandelt worden: Jahrgang 1894 S. 215 für die Jahre 1850—1889 und S. 408 für die Jahre 1891—1893; Jahrgang 1895 S. 502; Jahrgang 1896 S. 83 für 1895; Jahrgang 1898 S. 117, 175 u. 176 für das Jahr 1897; Jahrgang 1898 S. 263 für 1850—1896; 1898 S. 337 für 1888—1897; 1898 S. 370 für das erste Halbjahr 1898; 1899 S. 107 für 1891 und 1896; 1899 S. 337 u. 407 für 1898; 1900 S. 27 für 1899 Januar bis Oktober und S. 92 für 1898 und 1899.

Silberproduction der Welt in 1899. Dem Engin. and Min. Journal entnehmen wir folgende für den bald erscheinenden VIII. Band des Werkes „The Mineral Industry“ bestimmte Tabelle:

Länder	1899			1898		
	Feine Unzen	Kilogramm	Handelswerth	Feine Unzen	Kilogramm	Handelswerth
Nordamerika:						
Ver. Staaten . . .	57 126 834	1 776 829,1	$ 34 036 168	56 755 032	1 765 264,9	$ 33 065 48
Canada.	3 078 837	95 761,8	1 834 371	4 434 085	137 913,3	2 616 110
Mexico	55 032 838	1 711 699,1	32 788 565	56 859 076	1 768 501,0	33 546 855
Centralamerika . .	1 446 795	† 54 000,0	862 001	1 623 575	† 50 500,0	957 909
Südamerika:						
Argentinien . . .	383 561	† 11 930,0	228 526	383 561	† 11 930,0	226 301
Bolivia	10 432 685	324 490,4	6 215 784	10 432 685	† 324 490,4	6 155 084
Chile	5 772 791	179 552,4	3 439 430	5 829 542	181 318,2	3 439 430
Columbien . . .	1 646 131	† 51 200,0	980 764	1 646 131	† 51 200,0	971 217
Ecuador	8 100	† 251,9	4 826	8 100	† 251,9	4 779
Peru.	5 725 270	† 178 074,4	3 411 116	5 781 552	179 824,0	3 411 116
Europa:						
Oesterreich . . .	1 295 843	† 40 304,9	772 063	1 295 843	40 304,9	764 347
Ungarn.	604 407	† 18 799,0	360 106	604 407	18 799,0	256 600
Frankreich . . .	461 045	† 14 340,0	274 690	461 045	14 340,0	272 017
Deutschland . . .	5 572 701	† 173 329,0	3 320 215	5 572 701	173 329,0	3 287 893
Griechenland. . .	1 294 917	40 276,1	771 512	1 303 136	40 533,0	768 850
Italien	1 396 556	† 43 437,4	832 068	1 396 556	43 437,4	823 968
Norwegen	172 515	† 5 320,0	102 784	172 515	5 372,0	101 784
Portugal	5 842	† 119,5	3 481	3 842	119,5	2 267
Russland	260 809	8 112,0	155 390	278 515	8 663,0	164 324
Serbien	18 326	† 570,0	10 919	18 326	570,0	10 81[illegible]
Spanien	5 448 019	169 451,0	3 245 930	7 362 579	229 000,0	4 343 92[illegible]
Schweden	65 363	2 033,0	38 943	65 363	2 033,0	38 563
Türkei	48 226	† 1 500,0	28 733	48 226	1 525,0	28 92[illegible]
Grossbritannien. .	225 282	† 7 007,0	134 223	225 282	7 007,0	132 916
Asien:						
Japan	1 660 213	† 51 638,0	989 154	1 660 213	51 638,0	979 325
Holländ. Ostindien .	1 286	† 40,0	766	1 286	40,0	759
Australasien . . .	15 326 768	476 712,0	9 131 688	14 817 795	460 881,0	8 742 499

† Bedeutet geschätzt.

Vergl. d. Z. 1894 S. 477; 1896 S. 38; 1897 S. 366; 1898 S. 299; 1899 S. 339 u. 409.

Goldproduction Transvaals in Unzen:

	1900	1899	1898*)	1897	1896	1895
Januar	90 795	431 010	336 577	209 832†	148 178	177 463
Februar	75 136	425 166	321 233	211 000†	167 018	169 295
März	85 834	464 036	347 643	232 067†	173 952†	184 945
April	—	460 349	353 243	235 698†	174 418†	186 323
Mai	—	466 452	365 016	248 305†	195 008†	194 580
Juni	—	467 271	365 091	251 229†	193 640†	200 941
Juli	—	478 493	382 006	242 279†	203 874†	199 453
August	—	482 108	398 285	259 603†	213 416†	203 573
September	—	426 556	408 502	262 150†	202 561†	194 764
Oktober	—	19 906	423 217	274 175†	199 889†	192 652
November	—	61 780	413 517	297 124	201 113†	195 218
Dezember	—	73 670	440 674	310 712	206 517†	178 428
Zusammen	251 765	4 256 797	4 555 009	3 034 174	2 279 584	2 277 635

†) Production der Chamber of Mines und der Association of Mines.

*) Vom 1. Januar 1898 ab ist in der Monatsziffer die Ausbeute sämmtlicher Transvaalgoldfelder eingeschlossen.

Vergl. die Productionszahlen für 1887—1894 d. Z. 1895 S. 46 u. 429; für 1895 bis Oktober 1896 d. Z. 1896 S. 477; für 1896, 1897 u. z. Th. 1898 d. Z. 1898 S. 118, 176, 182, 337, 369; für 1898 d. Z. 1899 S. 106; für 1899 d. Z. 1899 S. 408 (bis August) u. 1900 S. 27 (bis September).

Goldproduction Westaustraliens in Unzen:

	1900	1899	1898	1897	1896
Januar	143820	110090	93395	40385	16350
Februar	117849	100563	53739	32526	17922
März	126050	106098	75380	40296	11085
April	113506	116570	84083	39660	16772
Mai	—	114623	83346	59112	22266
Juni	—	161952	80749	53348	27934
Juli	—	137931	76980	48811	16258
August	—	145397	89395	65129	29517
September	—	167076	89179	71776	35301
Oktober	—	205186	116824	75690	27331
November	—	139867	111793	75845	30874
Dezember	—	138620	95316	72412	29653
zusammen	501225	1643973	1050179	674993	281265

Vergl. 1898 S. 118 u. 370; 1899 S. 106 u. 107; 1900 S. 27.

Goldproduction Rhodesias im Jahre 1900 in Unzen:

	1900	1899	1898
Junuar	5 242	6 370	
Februar	6 233	6 423	
März	6 286	6 614	
April	5 456	5 755	6 471
Mai	6 554	4 938	
Juni	—	6 104	
Juli	—	6 031	
August	—	3 179	27
September	—	5 653	2 346
Oktober	—	4 276	3 913
November	—	4 670	5 566
Dezember	—	5 289	6 258
Zusammen	29 771	65 302	24 581

Die Production bleibt also schwankend und dürfte ihren Höhepunkt erreicht haben. Vergl. d. Z. 1899 S. 265, 407 u. 408; 1900 S. 27, 28, 126 u. 198.

Mineralproduction Frankreichs.

Steinkohlen und Anthrazit in Tonnen:

	1899	1898
Nord et Pas-de-Calais	19 958 637	19 286 890
Loire	3 719 666	3 912 083
Bourgogne et Nivernais	2 040 771	2 341 060
Gard	2 050 626	1 974 014
Tarn et Aveyron	1 851 795	1 780 778
Bourbonnais	1 189 422	1 122 751
Auvergne	483 724	464 247
Vosges méridionales	228 244	216 941
Alpes occidentales	268 649	210 915
Hérault	219 046	201 145
Creuze et Corrère	195 387	196 209
Ouest	125 056	119 074
Corse	30	20

Im Ganzen wurden also gewonnen:

	1899	1898
Steinkohle und Anthrazit	32 331 053	31 826 127

Hierzu kommen:

Braunkohle	602 735	529 977

An Eisen wurde producirt in Tonnen:

Gusseisen	2 567 388	2 525 075
Schmiedeeisen	842 755	766 410
Stahl	1 529 182	1 433 717

(Journal officiel vom 22. März 1900).

Die Zahlen für 1898 sind definitiv, die für 1899 nur provisorisch.

Vergl. über die Mineralproduction Frankreichs d. Z. 1898 S. 269 u. 1899 S. 29; über Steinkohlenproduction 1899 S. 29, 64, 111 u. 271, Braunkohlenproduction 1899 S. 64 und über Eisen- und Stahlproduction 1899 S. 266.

Mineral- und Metallproduction Ungarns.

Nach den officiellen Berichten beträgt die Production in metrischen Tonnen:

	1898	1897
Kohle	1 239 498	1 072 549
Braunkohle	4 206 694	3 863 311
Briketts	31 781	27 022
Koks	8 190	7 218
Eisenerz	1 607 477	1 427 405
Schwefelkies	58 079	42 696
Roheisen	469 403	419 900
Kupfer	153	213
Blei	2 304	2 526
Antimon	745	209
Nickel und Kobalt	—	31
Silber (kg)	18 798	26 789
Gold	2 768	3 067

Ein sogenannter **versteinerter Wald** befindet sich in Arizona, östlich von Holbrook in Apache County. Dort liegen auf einer weiten Fläche, in Erdschichten, die den mesozoischen Formationen (vom Perm bis zur oberen Trias) angehören, die verkieselten Stämme von Nadelbäumen der Gattung Araucarioxylon, die mit den heute lebenden Araucarien verwandt ist. An einigen Stellen finden sich diese Stämme viel dichter beisammen als sie im Leben gestanden haben können, und thatsächlich liegen sie nicht an ihrer Ursprungsstätte, sondern sind durch starke und rasche Ströme in mesozoischer Zeit an ihre heutige Lagerstätte geführt und dort rasch in Sand eingebettet worden. Die Bäume sind vollständig verkieselt und so gut erhalten, dass der mikroskopische Bau genau erkannt werden konnte. Durch die Touristenbesuche kam es dahin, dass die schöneren Stücke beständig weggeschleppt oder zerstört wurden, ja man hat ganze Wagenladungen davon weggeführt, um Zierstücke daraus zu verfertigen. Wegen der ausserordentlichen Härte der verkieselten Stämme war auch beabsichtigt, sie zur Herstellung eines Ersatzstoffes für Schmirgel zu benutzen, und man hatte bereits eine Mühle dazu errichtet, die aber wegen der Entwickelung der Korundindustrie in Canada nicht in Thätigkeit trat. Bereits 1895 wurde bei dem Congress der Vereinigten Staaten beantragt, den bemerkenswerthen Theil dieses versteinerten Waldes zum Nationalpark zu erklären. Seitens des „General Land Office" war daher neuerdings Hr. Lester F. Ward zur Vornahme einer wissenschaftlichen Untersuchung an Ort und Stelle geschickt worden, und seinem der Biologischen Gesellschaft in Washington abgestatteten Bericht sind die oben mitgetheilten Thatsachen entnommen. Wie seinen Ausführungen von anderer Seite hinzugefügt wurde, wird augenblicklich eine grosse Menge des verkieselten Holzes zu Gegenständen verarbeitet, die auf der Pariser Weltausstellung verkauft werden sollen.

Ueber die Höhlenbildungen in Mexiko theilt J. Felix (Beitr. z. Geol. u. Paläontol. d. Republ. Mexiko, Theil 2, 1899)*) mit, dass das Gebiet der mexikanischen Republik zweifellos reich an Höhlen sei. Zwar ist über dieselben noch wenig bekannt, doch scheint so viel festzustehen, dass die Mehrzahl derselben sich in kretaceischen Kalken eingesenkt findet. Durch diesen Reichthum an Höhlen wird im Verein mit der Bildung von Karren-Feldern an der Oberfläche der Kalke und der Wasserarmuth der meisten derartigen Gebiete eine ziemliche Aehnlichkeit mit den europäischen Karst-Districten erzeugt. Vermehrt wird diese Aehnlichkeit noch dadurch, dass einige dieser vom Verfasser selbst untersuchten Höhlen sich zweifellos als alte Wasserläufe herausstellten. Reste von fossilen Thieren wurden bisher nirgends in diesen Bildungen angetroffen. Verfasser geht dann des Näheren auf einzelne dieser Höhlen ein und schildert die bei Cacuhuamilpa im Staat Guerrero und die in der Umgebung von Tlaxiaco im Staat Oaxaca. Eine dieser letzteren Höhlen wurde wahrscheinlich als Tempel benutzt, dessen Eingang von dem alten Indianervolk der Zapoteken bei Ausbreitung des Christenthums vermauert wurde. Trotzdem man bereits einen etwa 10 m langen Gang in dieses Mauerwerk getrieben hat, ist es noch nicht gänzlich durchbrochen, und die wahrscheinlich hochinteressanten Schätze dieses Höhlentempels harren noch heute der Hebung und dürften viel zur Klärung beitragen. (Globus, Bd. 77, S. 134.)

*) Leipzig, A. Felix. Vergl. die Anzeigen d. Z. 1899 S. 58 u. 428.

Kleine Mittheilungen.

In Ecuador sind Kupfer- und Silbererze mit hohem Metallgehalt gefunden worden. Die neuen Lagerstätten finden sich ungefähr 35 engl. Meilen von der Küste in der Provinz Azuay, ungefähr 5000 Fuss über dem Meeresspiegel.

Der Tanana-District zieht nach einem Berichte des Consuls der Vereinigten Staaten in Dawson wegen reicher Kupfererzlager die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Die Lagerstätten, welche gediegen Kupfer führen sollen, liegen in unmittelbarer Nähe des Prince William-Sundes.

In Tunis wurden 1898 ca. 30 000 t Zink im Werthe von 3 Millionen Frcs. und 2000 t Blei im Werth von 150 000 Frcs. gewonnen.

Vereins- u. Personennachrichten.

Deutsche geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 13. Juni.

In der unter Vorsitz des Herrn Geheimrath Freiherrn v. Richthofen stattfindenden Sitzung sprach Herr Bergassessor Dr. Danz über die vorläufigen Ergebnisse seiner $2^1/_2$jährigen Reisen in Deutsch-Ostafrika (vergl. d. Z. 1900 S. 96). Da sein Vorgänger, Herr Bergassessor Bornhardt, den südlichen Theil des Schutzgebietes zwischen dem Tanganyikasee und der Küste und eine breite Zone an der Küste entlang hinreichend genau geologisch untersucht hatte (vergl. 1896 S. 475; 1898 S. 151, 407; 1899 S. 217), beschränkte Danz seine Thätigkeit auf das noch nicht durchforschte Gebiet.

Ueber die von ihm beobachteten geologischen Verhältnisse macht der Vortragende folgende Mittheilungen: Die Gneissformation, die sich über ein ausgedehntes Gebiet von Deutsch-Ostafrika erstreckt, besteht petrographisch aus ausserordentlich verschiedenartigen und häufig wechselnden Gesteinen, die aber in der Streichrichtung sich sehr gut verfolgen lassen und darauf hinweisen, dass es sich in den peripherischen Gneissgebieten um sedimentäre Gesteine handelt, während im Centrum ein ausgedehntes Gneissmassiv vorhanden ist, welches — besonders in Handstücken — ausserordentlich dem Granit gleicht und vielleicht nur aus veränderten Eruptivgesteinen besteht. Das Gneissgebirge besitzt im Grossen und Ganzen ein vorherrschend nordwestliches Streichen und scheint sich aus einer Reihe von flachen Falten zusammenzusetzen. Von paläozoischen Eruptivgesteinen, meist von Diabascharakter, waren bisher nur wenig Vorkommnisse

bekannt. Der Vortragende konnte in der Mitte des Ostufers des Tanganyikasees ein grösseres Vorkommen solcher Gesteine constatiren; falls diese mit dem grossen ostafrikanischen Grabeneinbruch in Beziehung stehen, würde das beweisen, dass die Anfänge seiner Bildung in paläozoische Zeiten zurückreichen. Der Haupteinbruch erfolgte jedenfalls in jüngerer Zeit und die Bewegungen auf den den Graben begrenzenden Spalten haben, wie die thätigen Vulkane und die häufigen Erdbeben beweisen, noch bis zum heutigen Tage nicht ihr Ende gefunden. In dem krystallinischen Schiefergebirge hat Bornhardt eine Gruppe von phyllitischen Thonschiefern ausgeschieden, an welche eigenthümliche, vom Vortragenden als Eisenschiefer bezeichnete Gesteine gebunden sind, die besonders im nördlichen Theile der Colonie eine bedeutende Verbreitung besitzen; es sind Gesteine, deren Charakter zwischen mürben Sandsteinen und quarzitischen Schiefern schwankt, denen allen aber eine intensiv braune Färbung eigenthümlich ist. Sie sind gefältelt und gebändert und besitzen vom Nyassa bis zum Victoriasee, besonders aber südlich von letzterem, eine grosse Verbreitung. Sie sind um deswillen von besonderer Bedeutung, weil sich in ihnen goldhaltige Quarzgänge finden. Zu der theils mesozoischen, theils paläozoischen Carrooformation rechnet Bornhardt die Sandsteine, Schiefer und Kohlen, die sich nordöstlich vom Nyassasee finden. Auch diese Gesteine wurden an einer Anzahl von Stellen in weiter Verbreitung beobachtet. Von den jüngeren mesozoischen Formationen hat der Vortragende nur wenig beobachtet, doch konnte er erwähnen, dass über dem Jura an den Stromschnellen des Pangani lose Mergel lagern, die vielleicht der Kreideformation angehören.

Ueber die Tektonik bemerkte er, dass der Grabeneinbruch, in welchem der Nyassasee liegt, nach Norden hin eine doppelte Fortsetzung hat, indem ein Arm nach Nordwesten, ein zweiter nach Nord-Nordosten hin sich fortsetzt, während an der Gablungsstelle ein grosses Massiv jungvulkanischer Gesteine auftritt. Neben diesem Graben finden sich noch sehr zahlreiche Störungen im ganzen Gebiete, besonders in der Landschaft Usambara, deren Westrand durch eine Grabenversenkung gebildet wird. Ebenso konnten in dem Gebiete südlich vom Viktoriasee grosse und ausgedehnte Störungen, in welchen die Phyllite und Eisenschiefer an Gneissen abschneiden, beobachtet werden.

Unter den technisch nutzbaren Ablagerungen spielt das Gold eine Hauptrolle, da es vorläufig allein die Kosten des schwierigen und umständlichen Transportes zu tragen vermag. Das Gold findet sich in Quarzen, die den Eisenschiefern eingeschaltet sind und wahrscheinlich nicht echte Gänge, sondern concordante Einlagerungen, sogenannte Lagergänge, bilden. Im Ausgehenden tritt es gediegen in feinen Partikelchen in porösen Quarzen eingesprengt auf, während es in der Tiefe an Sulfide gebunden ist. Die besten Goldquarze finden sich südlich und östlich vom Viktoriasee, ausserdem auch noch am Nordrande des Nyassa.

Die Kohlenvorkommnisse von letzterem See sind durch Bornhardt genau untersucht und beschrieben. Die Kohle ist von vortrefflicher Beschaffenheit, aber die gegenwärtigen Verhältnisse machen den Transport zur Küste durchaus unrentabel. Ebenso verhält es sich mit reichen Magneteisenvorkommnissen am Nordrande des Nyassasees. Dagegen sind schon heute ausbeutbar und theilweise im Abbau begriffen die Granatvorkommnisse bei Lindi und die grossen Glimmerlager in den Urugurubergen.

Oestlich vom Tanganyikasee findet sich ein Salzvorkommen, welches zwar mit europäischen Vorkommnissen verglichen ganz unbedeutend ist, aber für Innerafrika einen hohen Werth besitzt, weil es als ein vortreffliches Handels- und Tauschmaterial für die Eingeborenen dient und sowohl nach Ruanda wie nach dem Kongostaate exportirt wird. Es sind Salzquellen, die aus ganz geringer Tiefe hervorbrechen und ihren Salzgehalt wahrscheinlich nur der Auslaugung sehr flach liegender salzhaltiger Schichten durch das Grundwasser verdanken. Infolge dessen sind die Erträge der Soolquellen direct von den Niederschlägen abhängig, so dass in der Regenzeit reichlichere Soole zu Tage tritt als in der Trockenperiode. An dieser Stelle befindet sich sogar ein kaiserl. Salzsteueramt.

Die **45. allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft,** welche, wie wir d. Z. 1899 S. 381 mittheilten, in Frankfurt stattfindet, wird vom 12. bis 16. September tagen. Das vom Vorstand im Einverständniss mit dem Geschäftsführer Herrn Dr. E. Naumann in Frankfurt vorgeschlagene Programm ist folgendes:

Nach der Begrüssung der Theilnehmer am 12. September 8 Uhr Abends finden Sitzungen im grossen Hörsaal des Senckenbergischen Bibliotheksgebäudes am Donnerstag, d. 13. September Vormittags 10 Uhr und Nachmittags 3 Uhr und am 14. September Vormittags 10 Uhr statt. Am letztgenannten Tage wird Nachmittags das Senckenbergische Museum besucht, während Abends ein Festessen im Zoologischen Garten stattfindet.

Sonnabend, d. 15. September findet die Excursion nach Wiesbaden unter Führung der Herren Kinkelin, Böttger und v. Reinach statt. Es werden die Thon- und Mergelgruben vom Hessler (Untermiocän und Diluvium), Mosbach (älteres und jüngeres Diluvium), Leichtweisshöhle (Steinbrüche mit verändertem Quarzporphyr), Goldsteinthal (verschiedene Stufen des Gedinnien) besucht.

Sonntag, d. 16. September: Excursion nach Nauheim unter Führung des Herrn Lepsius und Besichtigung des Quellengebietes. Excursionen in die Umgegend (Diluvial-Profile, Moränen, Pliocäne Ablagerungen, Devonstufen, Manganerzgruben bei Oberrostbach).

Am 17. und 18. September erbietet sich Herr von Reinach durch die östliche Wetterau zu führen: Windecken, Eibstadt, Naumburg, Niddathal bei Altenstadt, Dudelsheim, Rüdingen bei Gelnhausen (Tertiär, Unter- und Oberrothliegendes, Zechstein, Unterer Buntsandstein, Diluvium, Basalt).

Vor Kurzem fand die Feier des 700 jährigen Jahrestages der Eröffnung der Mansfelder Gruben in Eisleben statt. Eine besondere Weihe erhielt das Fest durch die Anwesenheit des Kaisers,

welcher bekanntlich auch den Titel „Graf von Mansfeld" führt, und der Kaiserin. 1420 Bergleute in Uniform waren auf dem Marktplatz aufgestellt und begrüssten begeistert ihren obersten Bergherrn. Die Gewerkschaft wurde durch Herrn Oberbürgermeister Georgi aus Leipzig vertreten.

In die Festesfreude mischte sich leider die Trauer um den erst im März verstorbenen Generaldirector Geheimrath Fuhrmann (s. d. Z. 1900 S. 128), dessen Tod für die Gesellschaft einen schweren Verlust bedeutet.

Die Redaktion des „Neuen Jahrbuchs" giebt seit Beginn des zweiten Bandes 1900 ein Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie heraus, welches vierzehntägig erscheint und allen Abonnenten des Neuen Jahrbuchs kostenlos geliefert wird. Als selbständig Zeitschrift kostet es für Nichtabonnenten 12 Mark. Es enthält: Kurze Original-Mittheilungen, Anzeigen neuer Bücher und Autorenreferate, Berichte über die Sitzungen wissenschaftlicher Vereine, Neueste Litteratur, Personalnachrichten, Miscellen, Nekrologe. Die brieflichen Mittheilungen und Litteraturberichte des Neuen Jahrbuchs fallen seit dem Erscheinen des Centralblatts fort. Verlag: Schweizerbart in Stuttgart.

Besuch der Königlichen Bergakademie in Freiberg.

Jahrgang	Anzahl incl. Hospitanten		Deutsche incl. Sachsen		Ausländer.
1886/1887	153	26	99	46	54
1887/1888	161	30	101	50	60
1888/1889	165	27	99	50	66
1889/1890	153	29	84	42	69
1890/1891	170	26	88	34	82
1891/1892	178	25	90	34	88
1892/1893	193	18	109	41	84
1893/1894	169	18	105	44	64
1894/1895	171	34	97	39	74
1895/1896	200	26	97	40	103
1896/1897	236	30	108	51	128
1897/1898	276	37	122	54	154
1898/1899	320	39	136	56	184

Ihrer Staatsangehörigkeit nach entfallen in den letzten Jahren auf

	1898/1899	1897/1898	1896/1897
Oesterreich-Ungarn	13	13	10
Holland	5	3	1
Schweden-Norwegen	3	3	1
Frankreich	1	1	1
Luxemburg	1	—	—
Italien	1	2	2
Spanien	2	2	2
Russland, Polen	91	83	63
Bulgarien	1	1	—
Rumänien	24	15	17
Türkei	1	1	—
England	18	12	12
Nordamerika	10	7	7
Südamerika	1	—	1
Ostindien	1	1	—
Japan	3	3	3
Australien	4	4	5
Afrika	4	3	3

Auffallend ist die Zunahme an russischen, polnischen und rumänischen Studenten.

Vgl. über den Besuch der Bergakademie Freiberg d. Z. 1893 S. 444; 1894 S. 40; 1895 S. 95; 1898 S. 72.

Besuch der Königlichen Bergakademie in Clausthal

Jahrgang	Anzahl	Deutsches Reich incl. Preussen		Ausländer.
1886/1887	100	77	68	23
1887/1888	113	89	80	24
1888/1889	129	94	79	35
1889/1890	150	107	94	43
1890/1891	153	110	99	43
1891/1892	155	111	91	44
1892/1893	145	114	99	31
1893/1894	148	113	91	35
1894/1895	154	117	102	34
1895/1896	177	144	122	33
1896/1897	192	157	129	35
1897/1898	201	167	142	34
1898/1899	238	197	174	41

Die Ausländer gehören folgenden Staaten an:

	1898/1899	1897/1898	1896/1897
England und Colonien	5	4	10
Holland und Colonien	16	12	6
Russland	7	6	7
Nord- und Mittelamerika	2	2	2
Südamerika	1	1	2
Sonstiges Ausland	10	9	8

Vergl. über den Besuch der Bergakademie Clausthal d. Z. 1893 S. 444; 1895 S. 95, 183, 360; 1896 S. 128, 288; 1898 S. 72, 342.

Die Herren Berghauptleute von Clausthal und Breslau, Achenbach und Pinno, treten am 1. Oktober in den Ruhestand. Herr Berghauptmann Achenbach steht seit etwa 20 Jahren an der Spitze des Oberbergamts Clausthal und hat sich um die Hebung des Bergbaues im Harz grosse Verdienste erworben; Herr Berghauptmann Pinno, früher lange Jahre Mitglied des Oberbergamts Halle, wurde Anfang 1892 zum Vorsitzenden des Oberbergamts Breslau ernannt.

Als Nachfolger des Herrn Oberbergraths Schmeisser (s. d. Z. S. 200) ist der bisherige Bergwerksdirector Bergrath Lohmann zu Neunkirchen zum Oberbergrath bei der Bergwerksdirection in Clausthal ernannt.

Dem Director der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg, Prof. Martens, ist der Charakter als Geheimer Regierungsrath verliehen.

Privatdocent Dr. Weinschenk in München ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden und hat die Professur für Petrographie erhalten.

Gestorben: Berghauptmann a. D. August von Strombeck in Braunschweig im Alter von 92 Jahren.

Schluss des Heftes: 27. Juli 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. September.

Montangeologische Reiseskizzen.

Von

Prof. Dr. F. Klockmann-Aachen.

Seit einem Dutzend Jahre haben mich wieder-
lte Reisen in die verschiedensten Bergbaureviere
ıropas geführt und mit Aufmerksamkeit habe ich
s Auftreten der nutzbaren Mineralien über und
ıter Tage studirt. Dabei haben sich meine Notiz-
ıcher gefüllt, aus denen ich jetzt zu Nutz und
rommen anspruchsloser Leser und in zwangloser
neinanderreihung Einiges der Oeffentlichkeit über-
ben möchte.

Es ist kaum nöthig zu sagen, dass es nicht
ımer neue Beobachtungen sein können, die ich
ittheile, oder neue Gruben und Grubenaufschlüsse,
e ich beschreibe, wiewohl ich bemüht bin, nicht
ngst Bekanntes zu wiederholen, sondern den Er-
heinungen, wo es angeht, an der Hand einer vor-
schritteneren Lagerstättenkenntniss ein neues An-
hen abzugewinnen. Da mich ausserdem mein
'eg häufig genug in das Ausland und in unserer
tteratur weniger bekannte Grubenreviere geführt
t, so hoffe ich im Sinne der vorliegenden, sich
ımer mehr zu einem vollständigen Re-
ertorium ausgestaltenden Zeitschrift
anchen wichtigen Beitrag zur Lagerstätten-
ınde liefern zu können.

Ich beginne diese Skizzen mit der Beschrei-
ıng einiger Lagerstätten aus den französischen
renäen, nicht weil meine diesbezüglichen Wahr-
hmungen am frühesten fallen, sondern weil über
anzösische Bergbaubezirke in der deutschen Litte-
tur am wenigsten bekannt ist, und weil sie durch
e demnächstigen Excursionen des Pariser Geo-
gencongresses ein gewisses actuelles Interesse
ben.

Manganerze und anderweitige Lagerstätten der französischen Pyrenäen.

**Den französischen Pyrenäen geht's wie
n Schweizeralpen; sie theilen mit diesen
otz häufiger Eruptivgesteine, intensiver
ltung und beträchtlicher Dislocationen die
rmuth an Erzlagerstätten und nutzbaren
ineralien.**

**Die Bergleute des 17. Jahrhunderts
gten, in den höchsten Gebirgen sind keine
rzgänge zu finden[1]); das bestätigt sich
er.**

**Zwar ist in den Pyrenäen die Zahl der
nzelnen Funde nicht klein und die ein-
schlägige Litteratur[2]) weiss von mancherlei
und z. Th. uraltem Bergbau auf Kupfer,
Silber, Blei u. a. Mineralien längs der gan-
zen 435 km langen Kette zu berichten, aber
kaum je von einem nachhaltigen und massen-
haften Erzvorkommen. Das gilt selbst von
den Eisenerzlagerstätten, die an vielen Stellen
als gangartige Spatheisensteine oder lager-
artige Rotheisenerze gewonnen, aber nirgends
zu irgendwie nennenswerther Bedeutung ge-
langt sind.**

**Nur hinsichtlich der Manganerze macht
sich in neuerer Zeit eine Ausnahme bemerk-
bar. Die seit einem Decennium überall auf-
fällig hervortretende Bergbaulust hat sich
auch den stillen Pyrenäenthälern zugewendet
und hat in den Manganerzen von Las Ca-
besses im Dép. de l'Ariège eine höffliche
Lagerstätte gefunden, deren Erze nach ihrer
Beschaffenheit als fast reine Carbonate fast
unerreicht[3]) dastehen und an Production in
wenigen Jahren die bis dahin bedeutendsten
Mangangruben Frankreichs, Romanèche und
Grand-Filon im Dép. Saône-et-Loire über-
flügelt haben. Diesen Manganerzen gilt im
Wesentlichen die nachfolgende Darstellung;
ihre Wichtigkeit tritt in das richtige Licht
durch die kurze Bemerkung, die Rothwell
im jüngsten Bande seiner Mineralindustry,
1900, S. 423, dem französischen Mangan-
bergbau widmet, wonach 9 Mangangruben
zur Zeit in Frankreich in Betrieb stehen,
unter denen Las Cabesses die grösste Pro-
duction besitzt. Allerdings will ich es nicht
als ausgeschlossen hinstellen, dass sich auch
hier hinsichtlich der Nachhaltigkeit die alte
Regel bewahrheitet: meteorgleiches Empor-
kommen des Bergbaues und ebenso schneller
Niedergang.**

**Die auch in rein geologischer Beziehung
manches Eigenartige bietenden Grubenbaue
von Las Cabesses habe ich in 2 auf ein-**

---

[1]) Walch: Das Steinreich 2. Theil, Vorrede, 13. Halle 1764.

[2]) Vergl. unter Anderen zahlreiche, auf den pyrenäischen Bergbau bezügliche Arbeiten in J. Caralp: Analyse critique des publications géologiques pyrénéennes. Toulouse 1888, ausserdem Mettrier: Aperçu de la constitution géologique et des ressources minérales du Dép. des Basses-Pyrénées, Pau. 1892, ferner Derselbe: Description des gîtes minéraux du Haut Bassin de la Garonne, Toulouse 1894, etc.

[3]) Nur in Merionetshire und zu Chevron in Belgien sollen ähnlich reine Carbonate vorkommen.

ander folgenden Jahren 1898 und 1899 zu besuchen Gelegenheit gehabt. Was ich darüber an Ort und Stelle wahrgenommen habe oder sonst aus den mir zugänglichen Rapporten erfahren konnte, ist hier niedergelegt. An die Beschreibung der Manganerze von Las Cabesses anknüpfend, ziehe ich auch noch einige benachbarte und besondere Hoffnungen erweckende Lagerstätten in den Kreis meiner Betrachtung, nämlich die Phosphate von La Bastide und die Fahlerze von Alzen, alles Localitäten, die wohl geologisch schon einen Namen haben, aber nach ihren Mineralvorkommnissen selbst in der französischen Litteratur wenig oder kaum bekannt sind. Zum besseren Verständniss der Situation und der geologischen Verhältnisse lasse ich eine kurze Schilderung des gemeinsamen Verbreitungsgebietes voraufgehen.

1. Ueberblick über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Las Cabesses.

Geologisch wie orographisch ist die weitere Umgebung von Las Cabesses, d. h. das südwärts der Linie St. Girons — Foix im Ariège, also in den östlichen Pyrenäen, gelegene Gebiet gut definirt.

Die allgemeine geographische Situation ergiebt sich aus Fig. 45.

In der Pyrenäenkette lassen sich mehrere Züge paläozoischen Gebirges unterscheiden, die von Streifen und Inseln archäischer Gesteine und von jüngeren Granitmassiven getrennt werden. Das in Rede stehende Gebiet bildet einen Ausschnitt aus der nördlichsten dieser paläozoischen Zonen, das zwischen den Flüssen Salat und Ariège eingeschaltet, im N von den mesozoischen Bildungen längs der Linie St. Girons — Foix, im S durch einen die Granitmassive von Castillon und Foix verbindenden Glimmerschieferzug begrenzt wird.

Wenn auch dieser so umrandete Pyrenäenausschnitt schon auf der äusseren Nordabdachung liegt, so gehört er doch ganz dem eigentlichen Gebirge an, da selbst die nördlich vorlagernden Trias- bis Tertiärbildungen noch zu hohen Ketten emporgewölbt sind, bevor sie zu dem flachen Becken von Toulouse abfallen.

Durch das von O nach W verlaufende, tief eingeschnittene Thal des Nert erfährt das Gebiet eine Längstheilung, von welchen dadurch gebildeten Theilen für die Folge im Wesentlichen nur der nördliche in Betracht kommt.

Dieses Stück zwischen dem Nert einerseits, der Strecke St. Girons — Foix andererseits gelegen, stellt einen etwa 35 km langen und 6 km breiten Streifen von der Form eines verhältnissmässig flach gewellten Rückens dar, dessen höchste Erhebungen etwas über 900 m Meereshöhe erreichen, während sie über den tiefen Einschnitten des Nert und seines Zuflusses, des Rougé, um ca. 200 m ansteigen.

Geologisch besteht dieses Terrain aus eng zusammengeschobenen ostwestlich streichenden Sätteln und Mulden paläozoischer Schichten, die sich dem bereits erwähnten Glimmerschieferzug nordwärts anlagern (s. Fig. 46).

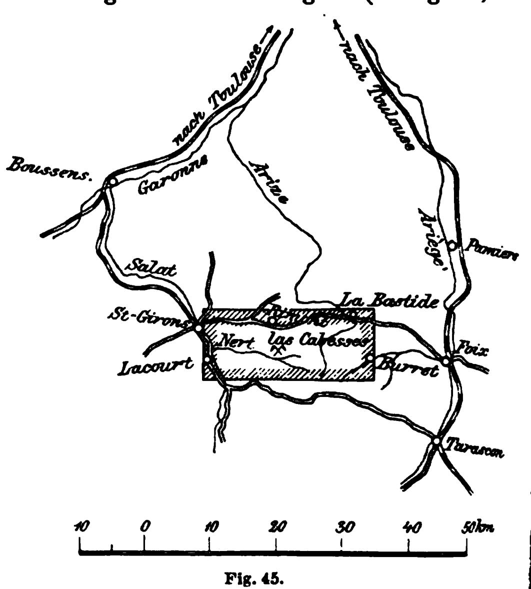


Fig. 45.
Orientirungskärtchen.
Das schraffirte Feld ist in Fig. 46 in grösserem Maassstabe dargestellt.

Die enge Zusammenschiebung äussert sich in verschiedenen, den tektonischen Charakter des Gebietes bedingenden Eigenthümlichkeiten: in dem Auftreten der einzelnen Schichtenglieder als schmale, parallel verlaufende Bänder, in dem gleichsinnigen, auf Ueberkippung hinweisenden Einfallen und in zahlreichen Ueberschiebungsflächen, die öfters eine Wiederholung gleicher Glieder und Schuppenstructur hervorrufen. Die Ueberschiebungsflächen geben bei der Besprechung der Lagerstätte selbst noch zu weiteren Erörterungen Anlass.

Der complicirte tektonische Bau in dem fraglichen Gebiet und auch sonst in den Pyrenäen dürfte zu einem Theil die verwirrenden und widersprechenden Angaben über die stratigraphische Zusammensetzung erklären. Dennoch ist die Intensität der Faltung hier bei Weitem nicht so gross wie in den Alpen. Ueberkippte und ausgewalzte Falten mit kilometerweit übergreifenden, flach gelagerten Schenkeln fehlen, soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, den paläozoischen Straten der Pyrenäen, vielmehr erinnern die tektonischen Verhältnisse

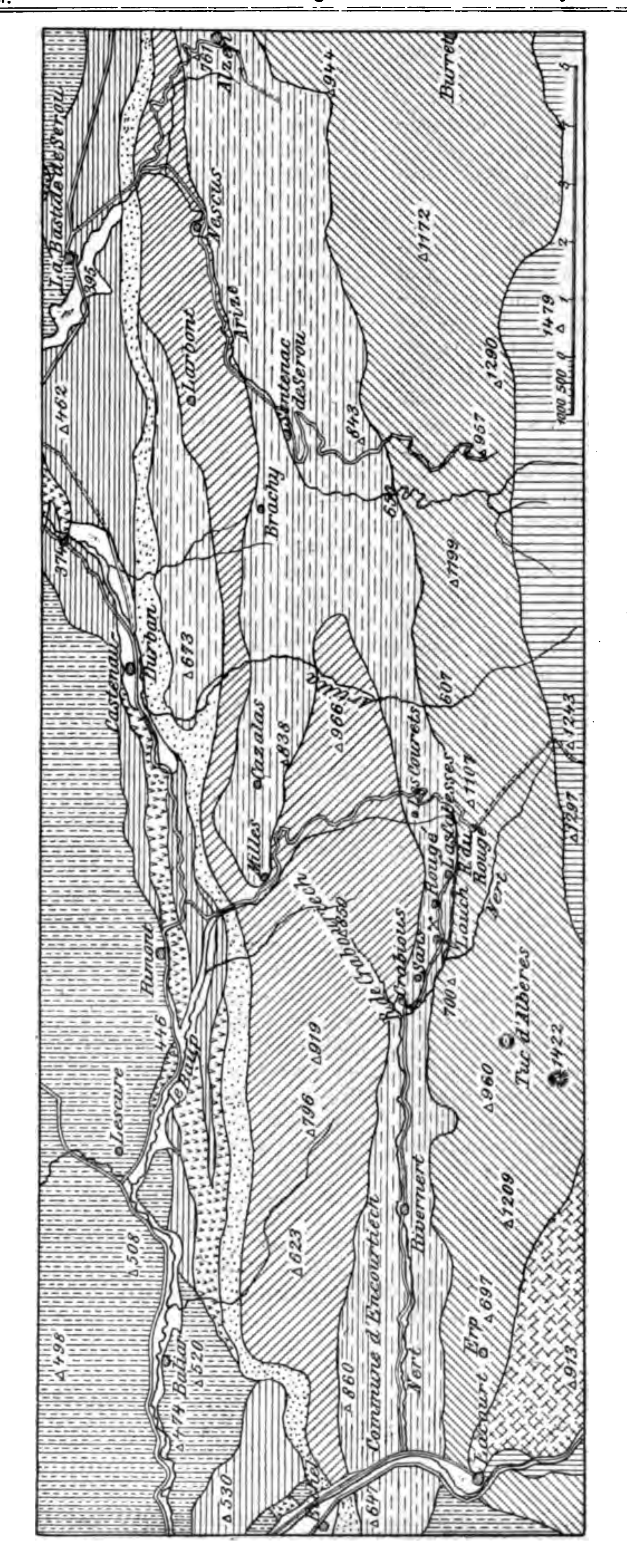


Fig. 46.
Geologische Karte der Umgebung von Las Cabesses in den französischen Pyrenäen, reproducirt nach der Mussy'schen Aufnahme 1870.

an diejenigen, welche wir in unseren mitteldeutschen Gebirgen zu sehen gewohnt sind.

Dadurch, dass die Falten nach O ausheben, erscheinen einzelne Schichtenabtheilungen als muldenförmige Einlagerungen in ihrer Unterlage, wie sich das auf dem Kartenbilde (Fig. 46) besonders deutlich an der sich gabelnden Steinkohlenformation zeigt.

Discordant auf die unter sich gleichförmigen älteren paläozoischen Bildungen und durch Conglomerate eingeleitet, folgen permische, triassische, jurassische und cretaceische Schichtencomplexe, denen sich auch Ophiteinlagerungen zugesellen. Alle diese Gebilde sind zu parallelen schmalen Zonen zusammengefaltet und schieben sich als nicht unbeträchtliche Bergketten zwischen die Pyrenäen und das flache Becken von Toulouse ein.

Einiger erläuternder Worte bedarf noch die stratigraphische Gliederung des paläozoischen Gebirgszuges. Petrographisch sind das im Wesentlichen Schiefer, Kalksteine, Kieselschiefer und Grauwacken, die sich nach Ausweis der Mussy'schen Karte (Fig. 46) auf das Silur, Devon, Carbon bezw. Permo-Carbon vertheilen. Diese Zurechnung ist jedoch weniger durch paläontologische Gründe bedingt, — denn an deutlichen Versteinerungen fehlt es mit Ausnahme der erst in jüngster Zeit gemachten Funde von Larbont (Castelnau-Durban) und Alzen — als anscheinend durch eine zu schematische Befolgung des Barrande'schen Formationsschemas. Immerhin erweist sich die Darstellung auf der reproducirten Mussy'schen Karte verständlicher und naturgemässer als in der neuesten, mir zugänglichen kartographischen Darstellung von Roussel[4]).

Was die im Kartenrahmen auftretenden krystallinischen Schiefer sind, ob Glieder der Urformation oder contactmetamorph veränderte cambrische oder silurische Gebilde, muss ich dahingestellt sein lassen, dagegen scheint es mir aus dem petrographischen Habitus, mehr aber noch aus den Lagerungsbeziehungen zu den sonstigen Devonablagerungen des Gebiets hervorzugehen, dass wenigstens die hangendsten, noch zum Silur gezogenen Schichten dem unteren Devon angehören. Darauf weisen die in petrographisch gleichen Schichten im O der Karte neuerdings aufgefundenen Versteinerungen aus dem Coblenz und dem Gedinnien hin. Wenn man die gesammten Verhältnisse mit Berücksichtigung der Schwierigkeit, die einer richtigen Erkenntniss aus den wiederholten Ueberschiebungen erwachsen, in Betracht zieht, so erscheint der mir während der k Zeit meines Besuchs erlangte Eindruck ob in diesem engen Gebiet eine dem rl schen Devon ganz analoge und vollstä Schichtenfolge vorliege, als ein wohl rechtigter. Sicher nachgewiesen sind in Gebiet, wie schon erwähnt, Schichter Fossilien des Gedinnien und des Coblenz Kalke von Castelnau-Durban, mit Rhy nella daleidensis, Spirifer aculeatus und rifer concentricus gehören dem Mittel an[5]), und für die ausgedehnten „Grio der Gegend von Las Cabesses muss ich den Lagerungsverhältnissen das Ober in Anspruch nehmen.

Mit diesen Griottes hat es aber verschiedener Richtung eine eigene Bew niss. Es sind eigenthümliche, bunt gef und geflammte Kalksteine bezw. Ma von höchst charakteristischem Aussehen sich am besten bezeichnen lassen als menzelkalke, bei denen die die Kalkkn umschliessenden Schiefermäntel sehr zu treten, gewöhnlich nur durch flaserige Z nung angedeutet sind. Sie haben auf den Seiten der Pyrenäen eine weite breitung und finden sich auch noch Centralplateau[6]).

Nach ihrer systematischen Stellung man sie bald in das obere Devon, ba das untere Carbon gestellt. Nach Barrois auf der spanischen Seite Ko kalk-Fossilien in ihnen gefunden hat, n in neuerer Zeit die französischen Geo einer carbonischen Altersstellung zu, rend die gleichartigen Kalke bei Cab nach Frech dem Oberdevon angehören

Da in der Umgebung von Las Cab auf den Griottes unmittelbar tiefculm Schichten (Kieselschiefer etc.) lagern sind sie auch hier oberdevonisch, und den bestehenden Widerspruch zu beseit muss man annehmen, dass die petrograp charakterisirten und höchst auffälligen näengriottes an denjenigen Stellen vom devon bis ins Carbon hinaufsteigen, wo als Kalkfacies ausgebildet ist.

Die Griottes sind die Träger der Ma erze, darin liegt die besondere Bede für uns. Sie entwickeln sich aus h färbten, dünngeschieferten und milden S fern durch allmähliche Aufnahme von Ihre Farbe und die ihrer von sehr dü Schieferhäutchen umgebenen mandelförm Pastillen ist wechselnd; es giebt weiss licht- bis kirschrothe, grünlich gefla

[4]) J. Roussel: Carte géologique des Pyrénées de Perpignan à Bordères. Bulletin des services de la carte géol. de la France. T. V. Paris 1893.

[5]) F. Frech: Die paläozoischen Bildunge Cabrières. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Tabelle II.

[6]) Ebenda S. 446.

und schwärzliche Abarten; bald erscheinen sie deutlich plattig abgesondert, dann auch wieder massig. Nach ihrer Consistenz werden in den Grubenbauen von Las Cabesses milde und harte Partien (griotte tendre und griotte dure) unterschieden. Die Mächtigkeit mag schätzungsweise 300 m betragen.

Unmittelbar über den Griottes lagern Culmschichten. Dieselben zeigen in dem in Rede stehenden Gebiet sowohl in ihrer stratigraphischen Folge wie in ihrer petrographischen Zusammensetzung eine überraschende Aehnlichkeit mit den culmischen Ablagerungen Deutschlands, besonders mit den beststudirten des Oberharzes. Man wird sie beginnen lassen müssen mit schwärzlichen oder blauschwarzen Kalken, die zumeist eine Verkieselung unter gleichzeitiger Ausscheidung von Schwefelkiesimprägnationen erfahren haben. Dieser kaum ein paar Meter mächtige Horizont muss hier als das Aequivalent des sonst in den Pyrenäen verbreiteten und mächtiger werdenden Kohlenkalks gelten.

Darüber folgen Kieselschiefer mit eingelagerten und nach oben hin an Mächtigkeit zunehmenden Bänken von milden, tief schwarzen bis anthracitisch glänzenden Schiefern. Dieses Schichtensystem lässt sich, trotz seiner geringen Mächtigkeit von 8—12 m, weit verfolgen; es bildet längs der Devongrenze eine überall vorhandene Doppel-S-förmige Schleife und ist dadurch ausgezeichnet, dass in ihm technisch wichtig werdende Phosphatknollen in grösster Menge vorkommen.

Auf den Kieselschiefern lagern schwärzlich bis blaugraue Schiefer von dem Aussehen und der stratigraphischen Stellung unserer deutschen Posidonienschiefer, wofür man sie auch hier trotz des Versteinerungsmangels halten muss. Eingeschaltet zwischen ihnen finden sich Grauwackenlagen, die je höher je mehr die Vorherrschaft gewinnen, bis sie sich nach oben zu einem alternirenden Schichtensystem entwickeln, ganz wie im oberen Culm des Harzes.

Die Thonschiefer und Grauwacken besitzen eine grosse, nach mehreren 100 m zu bemessende Mächtigkeit, da sie bei relativ steilem Einfallen doch eine beträchtliche Breite an der Oberfläche einnehmen.

Auch die discordante Ueberlagerung von intensiv roth gefärbten, Perm und Trias vertretenden Sandsteinen, Schiefern und Letten, die bei anfänglich flacher Schichtenlage die allmähliche Abdachung des im Vorstehenden nach seinem Aufbau geschilderten Höhenrückens bilden, erinnert lebhaft an den Rand unserer mitteldeutschen Gebirge.

In dieses Gebiet führt nun ein dem Rivernert folgender, zumeist im Streichen verlaufender Weg, der mitsammt seinen Abzweigungen eine Reihe von guten Aufschlüssen enthüllt. Die besten dieser Art sind neben den von den Gruben gelieferten diejenigen von der Nertbrücke bei Crabious bis aufwärts zu den Röstöfen und dem Weiler Lauch. Das schmale Zugangsthal des Nert wird beiderseits von hohen, fast continuirlichen Bergkämmen flankirt, welche spornartige Ausläufer in das Thal vorschieben, auf denen die Häuser einzeln oder zu Weilern vereint liegen. Das Thal ist im Allgemeinen zu eng, als dass es daselbst zu dorfartigen Niederlassungen gekommen wäre; das Dorf Rivernert macht eine der wenigen Ausnahmen. In der Nähe dieses Dorfes findet sich auch eine der bedeutendsten Eisenerzlagerstätten du Pyrénéen; vergl. Mettrier, a. a. O. S. 19.

2. Die Manganlagerstätten von Las Cabesses.

Seitdem die eigentlichen Manganmineralien nicht mehr der Hauptsache nach wegen ihres Sauerstoffgehaltes geschätzt werden, sondern unmittelbar für die Spiegeleisen- und Stahlfabrikation zur Verwendung kommen, ist in manchen Gebieten, in denen der Manganbergbau bereits erloschen war, derselbe durch Auffinden von Mangancarbonat für sich oder gemengt mit Mangansilicaten, und begünstigt durch die rege Bergbaulust der Gegenwart zu neuer Blüthe erstanden. Das gilt vor allen Dingen von der spanischen Provinz Huelva, aber in namhaftem Umfange auch von den Pyrenäen. Hier, besonders in den Départements Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne und Ariège, finden sich Manganerze an ausserordentlich vielen Punkten und auf einer Reihe von ihnen ist schon früher ein nicht unbeträchtlicher Bergbau, namentlich in den Jahren 1840—1870 umgegangen.

Nach ihrem geologischen Auftreten kann man die pyrenäischen Manganlagerstätten in 2 Typen unterbringen.

1. Typus Vieille Aure. Derselbe ist vorzugsweise im Dép. Hautes-Pyrénées zwischen der Vallée d'Aure und der Vallée d'Aran vertreten. Es sind zwischen devonischen Schiefern concordant eingelagerte, z. Th. auch am Contact mit Kalksteinen befindliche Manganoxyde, die nach der Tiefe in Silicate (Rhodonit und Friedelit) übergehen. Letzterer Umstand hat den früher blühenden Bergbau durchweg zum Erliegen gebracht. Typische Analysen weisen in der tieferen Silicatzone einen Gehalt von 84 Mangansilicat, 2,5 Mangancarbonat, 2 Manganoxyden und 10—11 Kalk, Eisen etc. auf, was rund 46 Mn und 37 SiO_2 entspricht.

Es sind die gleichen Lagerstätten wie in Huelva und nach der Analogie erscheint es wohl möglich, dass in grösserer Teufe sich die Mangancarbonate anreichern und dass weitere Bergbauversuche erfolgreich sein könnten.

Von besonderen Bergwerkspunkten seien erwähnt: in der Vallée d'Aure (Thal der Neste) die Orte Vieille Aure, Vignec, Soulan und Guchen, in der östlich gelegenen Vallée de Louron der Ort Louron selbst und benachbart Loudervielle, Germ, La Serre d'Azet; ferner im Thal der oberen Garonne (Vallée d'Aran) Argut-Dessus, Portet-de-Luchon, Jurviette, Gouaust-de-Larboust u. A.

2. Typus. Las Cabesses. Dieser vom vorigen ganz verschiedene Typus ist wesentlich im Département de l'Ariège zwischen den Thälern des Salat und des Ariège, südlich der Linie St. Girons und Foix verbreitet. Alle Vorkommnisse liegen in der oberdevonischen Griotte, bestehen am Ausbiss aus Oxyden, setzen sich aber nach der Tiefe in ungewöhnlich reine Carbonate in Butzen- und Stockform fort. Sie sind es, die in neuester Zeit besondere Wichtigkeit erlangt haben und die den Gegenstand der nachfolgenden ausführlicheren Beschreibung liefern. Die wichtigste Lagerstätte dieses Typus ist Las Cabesses, an die sich in der Nachbarschaft eine ganze Reihe analoger Vorkommnisse anschliessen. Ausserhalb des Bereiches im Gebiet der Corbières (Dép. de l'Aude) soll bei Caunes eine ähnliche Lagerstätte ebenfalls in der Griotte auftreten. —

Las Cabesses. Wie früher ausgeführt, liegen die Gruben von Las Cabesses 15 km von St. Girons entfernt im Thalgebiet des Nert und zwar am nördlichen Gehänge desselben bezw. seines Nebenflusses, des Rougé. Die Erze gehen als Manganoxyde zu Tage und wurden in den Jahren 1881—1890 an ihrem Ausbiss, dem sogen. Clot d'Enders, 180 m über der Thalsohle und oberhalb der Häuser von Las Cabesses gelegen, in Tagebauen gewonnen. Eine grosse Pinge zeugt von dem Betrieb, der jedoch nur eine Gesammtproduction von 5000 t exportfähigen Braunstein mit 40—45 Proc. Mangan ergeben haben soll.

Als nach dieser ersten und beschränkten Betriebsperiode die Concessionen 1890 in die Hände einer in Bordeaux ansässigen Bergwerksgesellschaft „Las Cabesses Manganese Mines Limited“ überging, schritt man von der Pinge ausgehend zum Tiefbau, wobei sich die schnelle Abänderung der Oxyde in Carbonate, die schon bei 20 m Tiefe vorherrschend wurden, und die Continuität der Lagerstätte zur Tiefe, aber auch ihre ausserordentlich unregelmässige Gestalt ergaben. Mit dem Fortschreiten des Bergbaus wurde sodann die Lösung der Baue durch Stollen nothwendig, von denen der obere die Galerie Lafargette, der untere die Galerie Albert Simon heisst. Die obere Galerie liegt 52 m unter der im Niveau des Tagebaus angenommenen Nulllinie und trifft die Lagerstätte in 190 m Entfernung vom Mundloch, während die untere, weiter im W angesetzte Stollensohle 113 m unter dem Tagebau liegt und das Erz, weil nicht gerade geführt, erst in grösserer Entfernung anfährt. Letztere Galerie, in gleicher Höhe mit dem Weiler Lauch und auf der halben Entfernung zwischen Lauch und Rougé gelegen, ist zur Zeit der Hauptstages- und Förderstollen. Ein dritter im Thal des Nert ansetzender Stollen steht in Projectirung und gelangt zur Ausführung, sobald das Hinabsetzen des Erzes bis zu dieser Tiefe mit einiger Sicherheit angenommen werden darf.

Die heutige Concession der Bergwerksgesellschaft berücksichtigt mit den Dimensionen und der Erstreckung des Feldes die oberflächliche Verbreitung des oberdevonischen Kalksteins, der Griotte. Das Feld hat eine Länge von ca. 360 m bei einer durchschnittlichen Breite von 170 m, insgesammt 613 Hectar und dehnt sich zwischen den beiden, senkrecht in das Nertthal ausmündenden Thaleinschnitten, dem Ravin de Crabouriech im W und dem Ravin des Courets im O aus.

Die Erzlagerstätte liegt von Hause aus ganz und nur in der Griotte, aber in Folge von streichenden Verwerfungen, die, wie schon hervorgehoben, zu den charakteristischen tektonischen Zügen des in Rede stehenden Gebietes gehören, gelangt sie für einen grossen Theil ihrer Begrenzungsfläche in unmittelbaren Contact mit dem Culm.

Für den Bergbau werden die zahlreich auftretenden Verwerfungen, von denen sich neben den streichenden auch quer verlaufende unterscheiden lassen, von grösster Bedeutung.

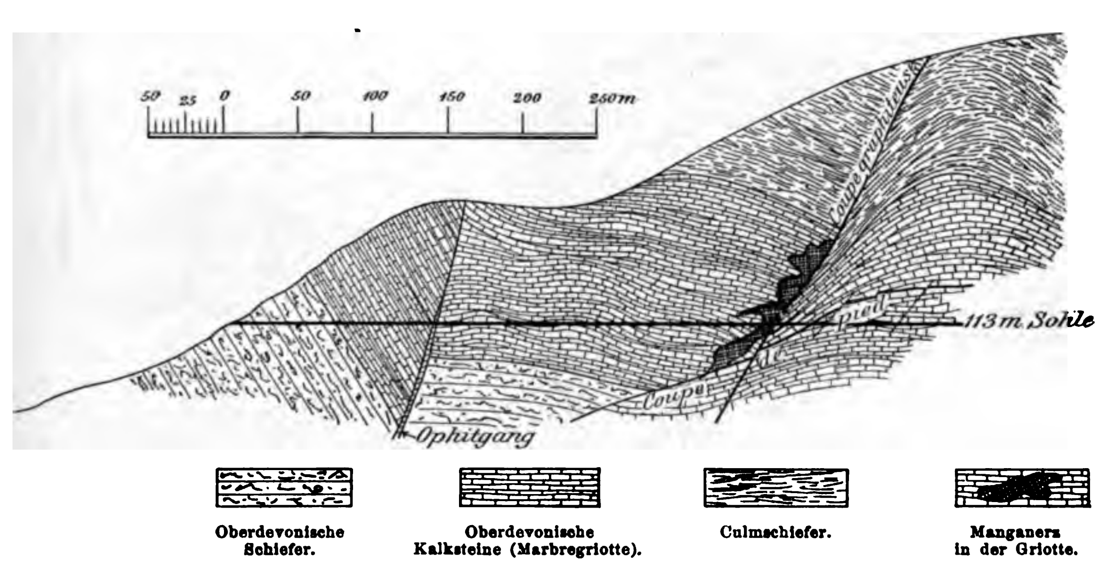
Behandeln wir zunächst die streichenden Verwerfungen. Sie sind in grosser Zahl vorhanden, treten vielfach geschaart auf und tragen, trotzdem sie meist widersinnig gegen S einfallen, ganz den Charakter echter Ueberschiebungen. Wie sie streckenweise die Grenze zwischen der Griotte bezw. dem Erzvorkommen und dem Carbon bilden, so schneiden sie streckenweise auch die Lagerstätte nach unten ab, andererseits finden sie sich in Form dünner Lettenschmitzen eingewalzt mitten in der Griotte.

Ihre Verwerfungshöhe, im Einzelnen und zahlenmässig schwer feststellbar, wird in

manchen Fällen gering sein, in anderen Fällen, wie an der später noch eingehend zu besprechenden Coupe graphiteuse handelt es sich sicherlich um 50—100 m, da auf eine entsprechende Fläche die Lagerstätte im Einfallen mit dem Carbon zusammenstösst.

Sie sind stets mit verruscheltem, lettig gewordenem Material aus den tiefschwarzen Culmschiefern erfüllt, das in ihnen bald nur in Messerrückenstärke, bald aber in Meterstärke und darüber auftritt. Wie der Winkel des Einfallens sich schnell ändern und vom Flachen zum Steilen schnell übergehen kann, so findet auch häufig ein schneller Wechsel in der Mächtigkeit, von dem einfachen Blatt bis zur Lettenkluft statt. Ueberall zeigen hat. Das an und für sich schon tief schwarz gefärbte Material erglänzt wegen der zahlreich es durchziehenden Reibungsspiegel anthracitisch, was der ganzen Ruschelkluft den Namen „Coupe graphiteuse“ eingetragen hat. Auf mehreren Sohlen bildet sie eine ausgeprägte „Leitschicht“ des Erzvorkommens.

Von gleicher Bedeutung wie die Coupe graphiteuse existirt noch eine zweite, flach einfallende „Coupe“, die nach Durchquerung der „graphiteuse“ die Lagerstätte an der tiefsten zur Zeit bekannten Stelle des Abbaus, etwa 10 bis 15 m unter der 113 m-Sohle abschneidet und möglichenfalls überhaupt die untere Grenze derselben bildet. Sie wird in den Rissen als „Coupe de pied“ bezeichnet. Fig. 47 giebt



Oberdevonische Schiefer. Oberdevonische Kalksteine (Marbregriotte). Culmschiefer. Manganerz in der Griotte.

Fig. 47.
Schematisches Profil. Verhältniss der beiden Coupes zur Erzlagerstätte.

sich die deutlichen Spuren der Gleitung; die Saalbänder wie die Ausfüllung ist von Harnischen bedeckt und durchzogen; die Streifen und Kratzen dieser Harnische folgen jedoch keineswegs stets der Einfallsrichtung der Kluft, sondern sie neigen sich sehr oft flacher bald gegen O, bald gegen W.

Unter diesen streichenden Verwerfungen sind es namentlich zwei, die für den Bergbau von Las Cabesses von Wichtigkeit werden; beide fallen im selben Sinn gegen S, aber unter verschiedenem Winkel. Die steilere, z. Th. senkrecht stehende ist es, die die Lagerstätte, also die Abbauörter, mit den kohligen Schiefern des Carbons in Berührung bringt. Die Gleitbewegung hat eine vollständige Verruschelung des tiefsten Culmhorizontes zu Wege gebracht, sodass dessen Gestein völlig die Beschaffenheit eines typischen Gangthonschiefers angenommen eine Darstellung des Auftretens dieser beiden streichenden Verwerfungen in ihrem Verhältniss zu einander und zu der Lagerstätte. Letztere erscheint nur in einem beschränkten Querschnitt, d. h. soweit die schräg von O hereinfallende Erzmasse durch die einen Verticalschnitt darstellende Zeichnung geschnitten werden konnte. Die Hinaufschiebung des Oberdevons auf den Culm wird durch die Figur in gleicher Weise sichtbar gemacht.

Nimmt man zu diesen beiden Störungsflächen als drittes Element noch einen bisher nur auf der 113 m-Sohle nachgewiesenen Optitgang hinzu, der gleichfalls angenähert die Schichtenlage mit steilem Einfallswinkel im Streichen durchquert und als äusserste südliche Umgrenzung der Griotte auftritt, so erscheinen die Manganerze in einem Griotte-Parallelepiped eingeschlossen, dessen

Schollencharakter aus dem wesentlich flacheren Einfallen gegenüber seiner Umgebung in der Zeichnung deutlich hervortritt.

Neben den streichenden Störungen sind die Querbrüche nicht minder zahlreich, die bei ungefährer NS-Richtung unter sich einigermaassen parallel sind und sonst steil zur Tiefe fallen. Sie folgen in Entfernungen von oft nur 1 m oder wenigen Metern aufeinander, stellen in der Regel nur einfache Ablösungsflächen dar, die glatt und haarscharf abschneiden und keine Kluftausfüllungen, höchstens lettige Zerreibungsproducte enthalten. Sie verwerfen deutlich, aber die Verwerfungsamplitude ist meist so gering, meist weniger als 1 m, dass dem Abbau des Erzes daraus kein Hinderniss erwächst oder von Himbeerspath enthalten. Die Altersbeziehungen der Längs- und Querbrüche zu dem Alter der Erzlagerstätte werden nun von Einfluss auf die genetische Erklärung der Erzablagerung. Stets im Auge zu behalten ist es, dass beide Zerreissungssysteme die Lagerstätte sicher verwerfen und dass die Coupe graphiteuse ebenso nachweisbar von den Querspalten verworfen wird. Daraus folgt, dass letztere jünger sind als die Erzabsätze und auch jünger als die streichenden Ueberschiebungen.

Ob aber die Ueberschiebungen jünger oder älter sind als die Lagerstätte, liegt nicht ganz so klar. Die Coupe graphiteuse bildet die nördliche Begrenzung des Erzvorkommens, wie die Coupe de pied diejenige des unteren

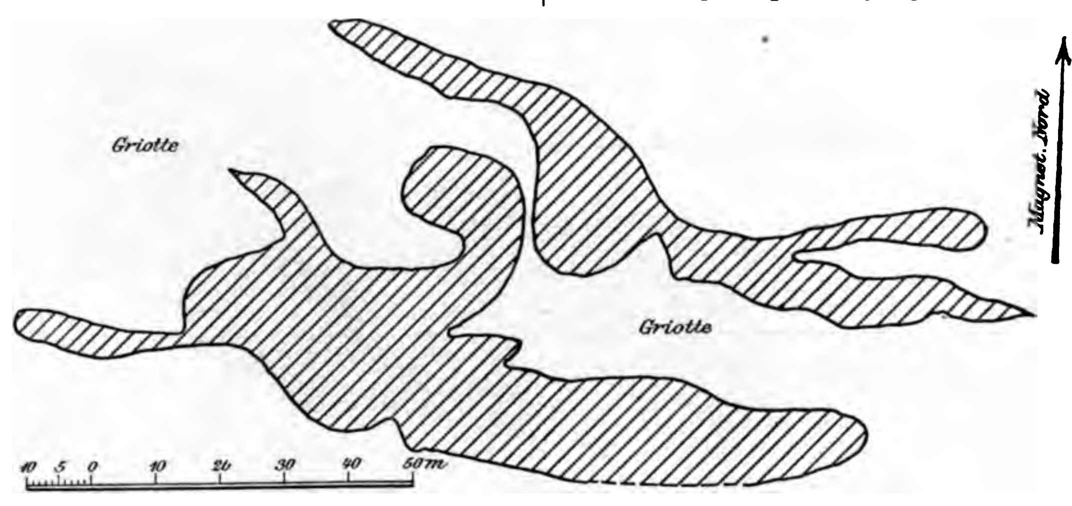


Fig. 48.
Querschnitt des Erzkörpers auf der 18 m-Sohle.

ein Ausrichten der Lagerstätte in Frage käme. Nur in der Tiefe von 128 m wurde im Frühjahr 1898 eine fast genau NS streichende, mit 80° gegen O einfallende Verwerfung von solcher Höhe angefahren, dass für einige Zeit die Lagerstätte verloren ging. Bei dem unregelmässig elliptischen Querschnitt des Erzstocks war die Wiederausrichtung der Lagerstätte nicht ohne Schwierigkeit, um so mehr als sich herausstellte, dass das verworfene Stück entgegen der Schmidt'schen Ausrichteregel nach N verschoben war. Auch sonst ist es auffällig, dass ganz regelmässig bei eingetretener Verschiebung diese trotz östlichen Einfallens nach N erfolgt.

Die grosse Zahl nahe bei einander liegender geschlossener Spalten und Steinscheiden bedingen eine Zerrüttung der Erzmasse; daneben giebt es innerhalb derselben noch kreuz- und querverlaufende Risse und Klüfte, die keine Verschiebung hervorbringen, wohl aber Ausfüllungen von Kalkspath, auch Endes abgiebt und der Gedanke liegt nahe und ist auch ausgesprochen, dass durch die Präexistenz dieser beiden Störungsflächen den circulirenden Minerallösungen Halt geboten und die Lagerstätte auf den eingeschlossenen Gesteinskeil beschränkt wurde. Dem steht aber gegenüber, dass das Abstossen der Erze gegen beide Coupes in scharfer Fläche erfolgt, wie es die gewöhnliche Erscheinung nachträglicher Verwerfungen ist und die bisher noch nicht ermöglichte Ausrichtung der Lagerstätte nach unten hindert daran nichts, weil die Baue noch nicht in eine entsprechende Tiefe gelangt sind. Nach meiner Auffassung unterliegt es keinem Zweifel, dass die Erzlagerstätte bereits vorhanden war, als die streichenden und querer Verwerfungen die Griotte zerrütteten.

Nach diesem Excurs über die Tektonik der umschliessenden Griotte kommen wir nun zu der Lagerstätte selbst.

Die Gestalt der Lagerstätte ist eine ganz absonderliche; sie ist die einer zur Tiefe

treppenartig absetzenden einfachen oder zweitheiligen Erzsäule von höchst unregelmässigem Querschnitt und lässt sich am besten mit einem schräg gestellten, vielfach eingeschnürten Schlauch oder auch mit einer Gruppe ungleich grosser und bizarr geformter, mit einander verwachsener Linsen vergleichen, die von der Oberfläche im O gegen die Tiefe im W mit 45° bis 60° einfallen. Die Fig. 48 und 49 geben eine Darstellung des bizarren Querschnitts in den Sohlen 18 und 52 m unter der Nulllinie.

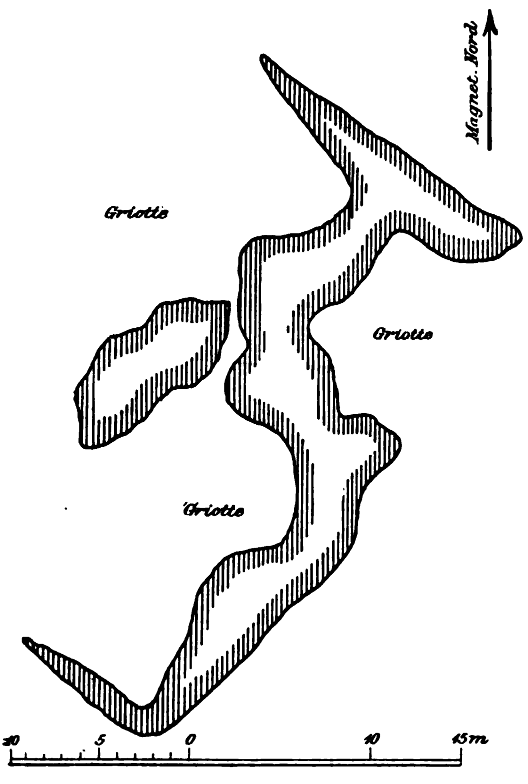


Fig. 49.
Querschnitt des Erzkörpers auf der 52 m-Sohle.

Die französischen Rapporte nennen die Lagerstätte wohl stockwerkartig.

Die Griotte, deren nähere Beschreibung schon oben gegeben ist, wird nach ihrem äusseren Ansehen und ihrer Beziehung zu den Erzen in 2 Arten unterschieden: eine mehr bunt geflammte und marmorartig aussehende Varietät, die „griotte tendre“ und eine mehr einem gewöhnlichen Kalkstein ähnelnde dichte graue, auch wohl gelbliche Varietät, die „griotte dure ou sèche“. Die erstere findet sich in stockförmigen Partien innerhalb der letzteren und soll nach vorliegenden Rapporten allein die erzführende sein, was sich jedoch, wenn in so absoluter Form ausgesprochen, kaum aufrecht erhalten lässt.

Wiederholt muss hervorgehoben werden, dass die Erze in ungestörtem Zustand inmitten der Griotte liegen und nur durch die Verwerfung der Coupe graphiteuse mit dem Culm in Berührung kommen. Auch nur in diesem Fall erscheint die Lagerstätte scharf und deutlich abgegrenzt, sonst verliert sie sich — und das ist ein wichtiger Umstand — mit unregelmässigen Contouren und ganz allmählich in die Griotte. Daher geben die Bilder, Fig. 48 und 49, weniger den Querschnitt des Erzvorkommens als den der abbauwürdig befundenen Massen. Dieser Uebergang von Erz in Kalkstein erfolgt im frischen Gestein für das Auge vielfach kaum merklich, sondern muss durch die Probenahme controlirt werden; andererseits erscheinen die sterilen Griottepartien, die an das Erz angrenzen, öfters wie ein sehr feinkörniger Marmor von röthlich weisser Farbe (Griotte tendre), auch punktförmige Pyritimprägnationen bemerkt man wohl in ihnen.

Wie sich nach aussen das Erz in unregelmässiger, selbst in apophysenartig ausgezogener Linie gegen die Griotte abgrenzt, so stellen sich auch innerhalb der Erzsäule undeutlich verlaufende taube Kalkmittel ein. Andererseits schwimmen wiederum von der Hauptmasse losgelöste Erzpartien isolirt in der Griotte. Von einer Beziehung der Umrisslinien des Erzes zu den Schicht- oder Bankungsflächen der Griotte kann bei diesem allmählichen Uebergang überhaupt nicht die Rede sein.

Entsprechend hält es auch schwer, bestimmte Zahlen über die Mächtigkeit anzugeben; man muss sich begnügen mit der Mächtigkeitsangabe der abbauwürdigen Massen.

Am Ausbiss ist anscheinend die grösste Mächtigkeit vorhanden gewesen, da der Abbau sich auf eine Länge von 70 m und eine Breite von 40 m vollzogen hat. Vielleicht hängt das aber auch mit einer Verwilderung der Lagerstätte zusammen, wie eine solche sich so häufig am Ausgehenden bemerkbar macht. Unter dem Ausbiss setzt sich das Erz in Form zweier, von einander getrennter Säulen fort, deren Querschnitt im Niveau von 18 m eine Länge bis zu 50 m und eine Breite von 12—15 m aufweist, während das trennende Mittel 6—8 m mächtig ist. Bei einer Teufe von 25 m sind die beiden Säulen schon wieder vereinigt. Weiter nach der Tiefe zu schnürt sich die Lagerstätte bald ein, bald thut sie sich wieder auf, doch herrschen nun im Allgemeinen nicht mehr so grosse Unterschiede zwischen den Längen- und Breitendimensionen, sodass der Querschnitt nunmehr ein unregelmässig elliptischer wird.

Die Erze sind, wie erwähnt, an ihrem Ausgehenden schwarze Manganoxyde, die in geringer Tiefe in verhältnissmässig reine Carbonate übergehen. In der Reinheit dieser Carbonate, besonders da sie nur einen geringen Gehalt von Kieselsäure und nur Spuren von Phosphor aufweisen, liegt der exceptionelle Werth dieser Manganlagerstätten aus den Pyrenäen.

Die chemische Zusammensetzung ergiebt als Mittel aus zahlreichen Betriebsanalysen die folgenden Zahlen:

I. Erze in rohem Zustand.

Mn	40 —42	Proc.
Fe	1,5—2	-
CaO	6	-
SiO_2	6—7	-
P	0,04—0,05	-

II. Erze im gerösteten, für den Transport hergerichteten Zustand.

Mn	50 — 56	Proc.
Fe	2	-
CaO	7	-
SiO_2	8—9	-
P	0,05—0,06	-

An der Peripherie dieser Normalerze, den Uebergang zu der sterilen Griotte bildend, werden ab und zu noch Erze gewonnen, deren Kalkgehalt 23—25 Proc. beträgt.

Die Erze sind compact, nicht porös oder zellig und ohne Spur von Schichtung. Im Aussehen gleichen sie durch ihre massige Structur, ihr dichtes Korn und durch ihre unreinen, trüben Farben so sehr den umgebenden Kalksteinen, dass man sie anfänglich garnicht als Mangancarbonate erkannt hatte, sondern sie für sterile und z. Th. verkieselte Griotte hielt. Das ist dieselbe Erfahrung, die man auch auf den Manganlagerstätten der Provinz Huelva gemacht hat.

Nur da, wo die Lagerstätte von Querspalten durchtrümmert wird, erscheint das Erz bröcklig, zerrüttet und mehr oder minder von Kalkspathadern durchzogen. Auf diesen Adern stellt sich dann als jüngere Generation auch himbeerfarbener Manganspath ein, während das eigentliche derbe Erz graue und schmutzig braune, seltener röthliche Farben aufweist. Sobald es jedoch einige Zeit auf der Halde gelegen hat, bilden sich die bekannten schwarzen Beschläge und Ueberzüge von Braunstein.

In genetischer Hinsicht bietet die Lagerstätte von Las Cabesses und die analogen der Nachbarschaft noch zu einigen Bemerkungen Anlass.

Da das Erz mitten in der Griotte steckt und in diese allmählich übergeht, so liegt der Gedanke einer metasomatischen Umwandlung des kohlensauren Kalks in kohlensaures Mangan sehr nahe, etwa in der Art, dass hernieder sinkende Manganlösungen durch den Kalk ausgefällt wurden. Das ist auch die Ansicht des französischen Ingenieurs Vital, der der Bergwerksgesellschaft von Las Cabesses einen umfangreichen Bericht über ihr Grubenfeld geliefert hat. Vital war dann auch der Meinung, dass die Lösung sich auf den früher beschriebenen Querklüften bewegt habe und dass von diesen aus die Umwandlung vor sich gegangen sei.

Einer solchen einfachen Erklärung stehen aber verschiedene Schwierigkeiten gegenüber.

Zunächst ist zu bemerken, dass die beiden Systeme von Spalten, die wir oben unterschieden haben, von keinem Einfluss auf die Lagerstätte sein können, weder als Zuführungscanäle noch als die Bildner undurchlässiger, den Absatz begünstigender Flächen, da beide Spaltensysteme als Verwerfer auftreten, daher jünger als die Erzdeposita sind. Ferner weist die Analyse auch in der eigentlichen Griotte sehr häufig noch einen Mangangehalt von 1—2 Proc. nach. Das, im Verein mit dem wiederholt betonten Umstand, dass die Erze allmählich in den Kalkstein übergehen, lässt dieselben als von Hause aus mit Mangan angereicherte Partien der Griotte überhaupt erscheinen, wenn es zunächst auch auffällig erscheint, dass der Mangangehalt so stark concentrirt erscheint. Auch das Fehlen jeglicher Zuführungscanäle wie die compacte Beschaffenheit sprechen nicht für eine nachträgliche Einführung.

Ich bin daher geneigt, den Mangangehalt als in den Kalken primär vorkommend anzusehen. Bei der Sedimentation des Kalkes und vor seiner Festwerdung und Bankung sonderte sich der durch die ganze Masse vorhandene geringe Mangangehalt von vornherein aus und localisirte sich zu den jetzt vorliegenden linsenförmigen Massen.

Es ist bemerkenswerth, dass in d[illegible]m räumlich beschränkten Gelände und in d[illegible]m Umfange, wie es auf der Karte zur D[illegible]r-stellung gebracht ist, ausser der Lag[illegible]er-stätte von Las Cabesses sich noch an za[illegible]hl-reichen Stellen analoge, wenn auch techni[illegible]d meist belanglose Vorkommnisse finden. I[illegible] dem Gebiet zwischen Ariège und Salat [illegible] die Griotte eine ganz besondere Manganc[illegible] centration erfahren. Die durch ihre schleif[illegible] förmige Windung lang gestreckte Grenzli[illegible] zwischen dem oberdevonischen Kalkstein u[illegible] den culmischen Schiefern enthält in kur[illegible] Abständen und immer von Neuem wied[illegible] einsetzend die charakteristischen Ausbi[illegible]s von Braunstein, die meist jedoch nach d[illegible] Tiefe nicht fortsetzen und nicht in Manga[illegible]-spath übergehen.

Am bedeutendsten ist noch die Grube von Crabious, die derselben Gesellschaft wie Las Cabesses gehörig, einige 100 m westlich an dem Thaleinschnitt des Crabouriech und einige 20 m über dem Nert gelegen ist. Hier haben 2 sich durchkreuzende Linsensysteme ca. 3000 t Ausbeute an Manganoxyden und Carbonaten gegeben, und es erscheint nicht absolut hoffnungslos, dass beim weiteren Aufschliessen der jetzt auflässigen Grube neue Anbrüche erlangt werden. Die flach gegen N einfallende Griotte hat hier nur 25—30 m Mächtigkeit und liegt im Hangenden wie im Liegenden zwischen gelbgrauen Sandsteinbänken, die anscheinend dem Carbon angehören und ihr tektonisches Verhältniss zur Griotte wohl zweifellos Ueberschiebungen verdanken. Die Erzlinsen sind 2—3 m mächtig.

Weitere Aufschlüsse sind noch an mehreren anderen Punkten des Nertthales gemacht; gelegentlicher bergmännischer Betrieb hat dann an dem nasenartigen Vorsprung des Devons bei Milles und Cazalas stattgefunden, und auch der nördlichste Ast der Devonschleife hat bei Brachy und Nescus Veranlassung zu Schürf- und Gewinnungsarbeiten gegeben.

Ein nachhaltiger, über längere Zeiträume sich ausdehnender Bergbau wird aber wohl keiner der pyrenäischen Mangangruben beschieden sein. Die Manganlagerstätten daselbst setzen zu keiner namhaften Tiefe herab.

Grundsätze der Classification der Minerallagerstätten.

Von

Prof. **Henry Louis** — Newcastle upon Tyne.

Obwohl die Frage der Classification der mineralischen Lagerstätten an und für sich keine besondere Wichtigkeit besitzt, wird sie in so weit bedeutend, als ohne sie ein eingehendes Studium der Lagerstätten absolut unmöglich ist. Da nicht zwei Lagerstätten sich in allen Punkten gleichen, so muss man gewisse Merkmale herauswählen, nach denen das überreiche Material der Lagerstättenkunde zu ordnen ist, und von der Wahl dieser Merkmale hängt die ganze Lagerstättenkunde gewissermaassen ab. Zu allererst ist es vielleicht nöthig, den Ausdruck „Minerallagerstätte" genau zu definiren. Ein jeder macht sich einen ungefähren Begriff von dem was er mit diesem Ausdrucke meint, aber, so viel ich weiss giebt es keine allgemein angenommene Definition. Es scheint indessen, als wäre einer der Gründe, warum die Lagerstättenkunde in vielen Beziehungen so weit zurückgeblieben ist, darin zu suchen, dass man zu viel mit Generalbegriffen und zu wenig mit genauen und scharfgezogenen Definitionen umgegangen ist. Ich verstehe also unter einer Minerallagerstätte „einen Theil der Erdrinde, der Mineralien von volkswirthschaftlichem Werthe in durch den Bergbau nutzbar zu machenden Quantitäten enthält". Zu dieser Definition muss ich bemerken, dass dieselbe obwohl klar dennoch unwissenschaftlich ist, insoweit als sie nicht auf rein wissenschaftlichen Grundsätzen, sondern auf Handelsverhältnissen beruht, und deshalb von Zeit zu Zeit mit dem Stande der Technik variiren muss. So ist z. B. jetzt Kryolith ein Mineral von volkswirthschaftlichem Werthe, während es vor 20 Jahren, als Aluminium noch nicht Handelsgegenstand war, noch nicht für den Handel in Frage kam. Weiter verstehe ich unter dem Ausdrucke „verwerthbare Quantität" einen solchen Gehalt an werthvoller Substanz, dass unter günstigen Arbeits- und Transportverhältnissen die Lagerstätte ausbeutungsfähig sein würde. Man kann sich z. B. zwei Eisenerzlagerstätten von gleichem Eisengehalte und in allen anderen Beziehungen sich gleichstehend denken, von denen aber die eine in Europa, die andere in Central-Afrika liegt; in diesem Falle kann die erste bauwürdig sein, die zweite aber nicht, und zwar keineswegs der Lagerstätte selber wegen, sondern nur aus Gründen, die im primitiven Culturstande des Landes liegen. Da solche, für die Lagerstättenkunde unwesentliche Bedingungen nicht bei einer Definition der Lagerstätten in Betracht kommen dürfen, so muss das Wort „verwerthbar" in dem weiteren Sinne „unter günstigen Verhältnissen verwerthbar" ausgelegt werden.

Wenn man von dieser im obigen Sinne genommener Definition ausgeht, so ist leicht einzusehen, dass eine äusserst einfache Classification auf den Hauptbestandtheil der Lagerstätte begründet werden könnte. Hier ist nebenbei zu bemerken, dass der Geldeswerth der bezüglichen Substanz auch hierbei die Hauptrolle spielt. So ist z. B. ein Lager, das 50 Proc. Kohle enthält, noch gar keine gute Steinkohle und kann deshalb nicht als Kohlenlagerstätte angesehen werden, während wieder ein Gestein, welches in 10 000 000 Theilen nur 1 Theil Kohle als Diamant enthält, eine werthvolle Diamantlagerstätte bilden kann. Ein Lager, das 25 Proc. Eisen enthält, ist bei der jetzigen Lage der Eisenhüttentechnik nicht als Eisenerzlager zu betrachten; enthält es aber gleichzeitig nur 0,0002 Proc. Gold, so kann es unter Umständen eine werthvolle Goldlagerstätte darstellen.

Eine den meisten Anforderungen der Bergbautechnik entsprechende Eintheilung der mineralischen Lagerstätten den Bestandtheilen nach ist folgende:

I. Lagerstätten von Brennmaterialien.
II. Lagerstätten von Erzen.
III. Lagerstätten von Salzen.
IV. Lagerstätten von Edelsteinen.
V. Lagerstätten von Felsmassen.

Unter I sind die verschiedenen Kohlensorten, Anthrazit, Steinkohle, Braunkohle, Verbindungen von Kohle mit Wasserstoff z. B. Petrol, Ozokerit, Albertit, Mineralpech, auch Graphit und Schwefel einzureihen.

II entspricht den Verbindungen der Schwermetalle, selbst wenn solche nicht als Rohmaterialien für Metallverhüttung gelten; so müssen z. B. Kobalt- und Manganerze zu II, obwohl aus diesen metallisches Kobalt resp. Mangan nicht hergestellt wird. Metalle, die in der Natur gediegen vorkommen (Goldgänge und -Seifen u. s. w.) werden auch mit zu dieser Gruppe gerechnet. Die Verbindungen des Aluminiums machen hier die einzige Schwierigkeit; die Frage bleibt nach meiner Ansicht ziemlich offen ob Kryolith in dieser oder in der nächsten Gruppe stehen sollte, zumal Aluminium, ganz streng genommen, kein Schwermetall ist; in keinem Falle würde man jetzt aber Thon oder Thonschiefer zu II rechnen. Ist man aber einmal in der Hüttentechnik so weit, dass man aus Thon Aluminium im Grossbetriebe herstellt, so könnte man diese Frage leicht anders zu beantworten gezwungen sein.

Unter III verstehe ich die verschiedenen Salze (Säureverbindungen) der Alkalien und der Erdmetalle, z. B. Kochsalz, Kainit, Borax u. s. w., Apatit, Gyps, Flussspath, Schwerspath u. s. w.

Bei IV kommen nicht nur die wirklichen Edelsteine, sondern auch die Halbedelsteine und Schmucksteine in Betracht.

Die letzte Gruppe V macht wieder bedeutende Schwierigkeiten; sie sollte eigentlich alle Steinsorten, Bausteine, Thon, Mergel, Kreide und Kalkstein (als Material der Kalkerde oder als Schlackenbestandtheil) umfassen. Diese geben aber grösstentheils nicht zum Bergbau, sondern zum Steinbruche Anlass, und da ich, wie ich nachstehend weiter erörtern werde, die ganze Lagerstättenkunde vom bergmännischen Standpunkte aus betrachte, so lasse ich am liebsten die letzte Gruppe ganz weg und beschränke die Minerallagerstättenkunde auf die ersten vier Gruppen. Somit ist also meine Definition der mineralischen Lagerstätten dahin ergänzt, dass ich auch die Substanzen, mit welchen sich die Lagerstättenkunde beschäftigt, ziemlich genau bezeichnet habe.

Hiermit ist aber noch keine Classification der Minerallagerstätten, sondern nur eine Classification der Bestandtheile derselben gegeben; es kann nebenbei auch leicht vorkommen, dass aus derselben Lagerstätte Substanzen, die verschiedenen Gruppen angehören (z. B. Bleiglanz und Flussspath), gefördert werden. Die eigentliche Lagerstättenclassification muss auf ganz anderen Grundsätzen beruhen, und da steht vornan die Frage, ob bei diesen Grundsätzen die geologische Wissenschaft oder die bergmännische Technik vorherrschen soll. Von der Antwort, die man auf diese Frage giebt, hängt das System der ganzen Lagerstättenkunde wesentlich ab. Schön wäre es allerdings, wenn man in der Lage wäre, diese Kunde gänzlich auf rein wissenschaftlicher Grundlage zu behandeln. Hierbei entsteht aber sogleich die Schwierigkeit, dass an eine rein wissenschaftliche Definition der Minerallagerstätten nicht einmal zu denken ist. Wie schon gesagt, müssen die zur Zeit herrschenden Handelsverhältnisse und technischen Fortschritte schliesslich immer darüber entscheiden, ob eine Minerallagerstätte vorliegt; wenn aber der Gegenstand selbst nicht von festen wissenschaftlichen Principien, sondern von immer wechselnden volkswirthschaftlichen Verhältnissen abhängt, ist es ohnehin unmöglich, selbst wenn keine anderen Schwierigkeiten vorlägen, anders als nach technischen Grundsätzen zu classificiren. In der Lagerstättenkunde muss deshalb die Geologie der Bergbaukunde nachstehen, und die bergmännischen Verhältnisse müssen in der Lagerstättenclassification die Hauptrolle spielen; mit anderen Worten, die physikalische Beschaffenheit muss die erste Stelle und genetische Beziehungen dürfen nur die zweite Stelle bei den Grundsätzen der Classification einnehmen. Dabei ist noch zu bedenken, dass die Lagerstättenlehre einen ebenso unbedeutenden Theil der Geologie bildet, wie auch die Lagerstätten selbst einen verschwindend kleinen Theil der ganzen Erdrinde ausmachen, und umgekehrt, dass die rationelle Bergbaukunde unmittelbar auf der Lagerstättenlehre gegründet sein muss. Weiter sind die physikalischen Merkmale immer ziemlich genau zu bestimmen, während genetische Punkte in den meisten Fällen mehr oder minder zweifelhaft bleiben und sehr oft sogar überhaupt nicht festgestellt werden können. Selbstverständlich gilt alles hier Gesagte nicht nur für die Lagerstätte an und für sich, also im engeren Sinne genommen, sondern für das ganze Vorkommen, also die Minerallagerstätte sammt dem Nebengestein.

Die ersten Classificationsversuche beruhten

nur auf der physikalischen Beschaffenheit; so theilte man z. B. die Lagerstätten in regelmässige (tafelförmige) und unregelmässige; die erste Klasse umfasste die Lager und die Gänge, die zweite Stöcke, Linsen, unregelmässige Massen u. s. w. Diese Eintheilung ist aber weder wissenschaftlich noch praktisch, da genetische Betrachtungen einerseits ganz fortfallen und andererseits der Bergbau der Gänge dem der zweiten Klasse viel näher steht als dem der Lager. Dazu ist auch die Eintheilung eine sehr ungleiche, da die erste Gruppe das bei Weitem grössere Gebiet umfasst. Man ist jetzt beinahe überall darüber einig, dass die erste Trennung zwischen Lagern und Flötzen auf der einen Seite und Gängen, Stöcken, Linsen u. s. w. auf der anderen zu ziehen ist. Hier treffen genetische, physikalische und bergmännische Beziehungen zusammen, so dass kaum an der Richtigkeit dieses ersten Schrittes zu zweifeln ist. Einerseits sind Flötze als gleichzeitig mit Hangendem und Liegendem anzusehen, in dem Sinne, dass die drei zu derselben geologischen Periode gehören, obwohl selbstverständlich das Flötz jünger als das Liegende, aber älter als das Hangende ist. Man unterscheidet deshalb diese erste Gruppe als syngenetisch, idiomorphisch, symphytisch u. s. w., während die übrigen Lagerstätten also epiphytisch, hysteromorphisch, epigenetisch u. s. w. bezeichnet werden[1]). Physikalisch sind diese Lagerstätten durch ihre tafelartige Form und ihre annähernd horizontale Lagerung gekennzeichnet, und von dieser Beschaffenheit hängt auch das System des bergmännischen Abbaus ab.

Die weitere Eintheilung dieser Hauptgruppe giebt aber zu weit auseinander gehenden Ansichten Anlass. Man hat versucht, sie weiter nach genetischen Grundsätzen einzutheilen, und es scheint ein Leichtes zunächst die Lagerstätten, die gleich vom Beginn ihrer Ablagerung das nutzbare Mineral enthielten, von denen zu unterscheiden, denen erst später die werthvollen Mineralien zugeführt worden sind. Zu den ersteren gehören z. B. Steinkohlen- und Kochsalzlager, zu den letzteren (nach der üblichsten Auffassung) die Goldlager des Witwatersrands, der Knottenerzsandstein u. s. w. Diese Auffassung der letztgenannten Vorkommen wird zwar noch immer von einigen Autoritäten bestritten, welche z. B. die Goldconglomerate einfach als metamorphisirte Goldseifen ansehen wollen[2]). In andern Fällen ist die genetische Frage noch zweifelhafter. So werden z. B. die Eisenerze des Clevelanddistricts in England und die Minette Central Europas von Einigen als umgewandelte Kalksteinlager, von Anderen als ursprüngliche Eisencarbonat- und Brauneisensteinlager angeführt[3]); und die genaue Lösung solcher Fragen scheint beinahe unmöglich, wenn man die älteren und hochgradig metamorphisirten Eisenerze des Lake Superior Sees[4]) in Nordamerika oder vom nördlichen Norwegen in Betracht zieht[5]). Eine erste Eintheilung, nach rein physikalischen Merkmalen einerseits in Lager, die ihre werthvollen Bestandtheile mehr oder weniger homogen (Kohlenflötze, Steinsalz- und Eisensteinlager) führen, und andererseits in solche, die das werthvolle Mineral fein vertheilt (eingesprengt) enthalten, scheint hier vorzuziehen zu sein. Es muss zwar behauptet werden, dass, wenn einem werthlosen Lager z. B. von Conglomerat oder Sandstein ein werthvolles Mineral späterhin in Lösung zugeführt worden ist, die Lagerstätte eigentlich als epigenetisch und nicht als symphytisch zu betrachten ist. Streng genetisch ist eine solche Behauptung in der That richtig, da aber das ganze Lager nach den Grundsätzen des Lagerbergbaus bergmännisch abzubauen ist, so ziehe ich vor, solche Lagerstätten nach ihren bergbaulichen Verhältnissen zu classificiren, und führe dies als ein Beispiel dafür an, in welcher Weise ich den Grundsatz verstehe, dass in der Lagerstättenclassification die Geologie der Bergbaukunde nachstehen muss.

Die epigenetischen Lagerstätten haben alle genetisch gemeinsam, dass Hangendes und Liegendes beide älter sein müssen als die Lagerstätte selbst. Dieses gilt selbst in dem Falle, wo die Lagerstätte sich inner-

[1]) Vergl. über die Classification der mineralischen Lagerstätten in dieser Zeitschrift Vogt: 1894 S. 38, 382; 1895 S. 145, 367, 444, 445, 479. — Kemp: 1896 S. 205. — Höfer: 1897 S. 113. — Louis: 1897 S. 330. — Gürich: 1899 S. 173. — De Launay: 1900 S. 83, 119, 148.

[2]) Vergl. G. F. Becker: The Witwatersrand Banket with notes on other gold-bearing pudding stones. XVIII. Ann. Rep. of the Survey 1896—1897. Part. V. — Siehe auch d. Zeitschr. 1898 S. 212.

[3]) Vergl. F. M. Stapff: Om sjömalmers uppkomst; Jernkontorets Annaler 1865 S. 67—165. — Siehe auch die Briefl. Mittheilg. von Stappf, d. Zeitschr. 1894 S. 326, wo ebenfalls von der Entstehung der Minette und des Clevelanderzes die Rede ist.

[4]) Horace V. Winchell: The Lake Superior iron-ore region, U S. A. A paper read before the federated inst. of min. engin. General Meeting at London. London and Newcastle-Upon-Tyne, 1897. Vergl. auch Referat d. Zeitschr. 1898 S. 207.

[5]) Ueber die Eisenerze im nördlichen Norwegen siehe H. T. Newbigin: The silicious iron ores of northern Norway. Transact. of the North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Engin. Bd. XLVII. Part. 5. Juli 1898. — Vergl. auch Referat d. Zeitschr. 1899 S. 356.

halb eines Eruptivgesteins befindet, und sogar genetisch von diesem abhängt. Ist sogar die Lagerstätte durch einfache magmatische Segregation entstanden, was nur ausnahmsweise der Fall sein dürfte, so wird doch die Erstarrung der Felsmasse derjenigen der Lagerstättenbestandtheile vorhergegangen sein.

Eine erste Eintheilung der epigenetischen Lagerstätten in Gänge und unregelmässige Lagerstätten kann man ohne grosse Schwierigkeiten zugeben, indem man unter Gängen spaltenförmige Oeffnungen versteht, deren Füllung theilweise aus werthvollen Mineralien besteht. Gänge können wir bequem wieder eintheilen in solche, die die Schichtenfolgen durchqueren und in solche, die der Schichtung parallel laufen; Gänge in Eruptivgesteinen gehören selbstverständlich zu der ersten Klasse. Diese Classification der Gänge ist demnach eine rein physikalische; will man eine genetische Classification versuchen, so stösst man überall auf die grössten Schwierigkeiten, zumal die Genesis der Gänge eine doppelte ist, also den Ursprung der Spalte und den der Füllung gleichzeitig behandeln muss. Man spricht öfters von Contactgängen und der Ausdruck ist in der That ein bequemer, obwohl es streng genommen besser scheint, alle Contactlagerstätten als unregelmässige anzusehen, die dennoch in bestimmten Fällen einen ausgeprägten gangartigen Habitus haben mögen.

Unregelmässige Lagerstätten, Stöcke, Linsen, Nester, unregelmässige Massen u. s. w. sind vielleicht am besten durch die Gestei an die sie gewissermaassen genetisch gek sind, zu unterscheiden, da die Geste auch die physikalische Form der Lager bedingt. So sind Lagerstätten, die an Er gesteine gebunden sind, fast immer li förmig, während diejenigen, die an lö Gesteinsarten (Kalksteine und Dolomit bunden sind, immer unregelmässige haben. In beiden Fällen können Co lagerstätten vorkommen, die dann der der Contactflächen ihre eigene Gestalt danken. Da die Gestalt der Lagerstätt die Art und Weise der bergmännische winnung maassgebend ist, so halte ich diese für das Hauptmerkmal, das be Classification zu beachten ist.

Es ist einleuchtend, dass in diesem k Aufsatze nicht einmal die Umrisse eines ständigen Classificationssystems anged werden können, und ist es auch sehr zw haft, ob die heutige Lage der Lagerst lehre eine allen billigen Anforderungen sprechende Classification ermöglicht. I bevor man über die Classification einig kann, wird man gezwungen sein, sich die Grundsätze, nach welchen die Class tion entworfen werden soll, zu einigen, ich will hiermit nur den Versuch ge haben, eine Richtung anzugeben, in we meiner Ansicht nach Grundsätze, die sp hin erfolgreich zu benützen wären, sichersten aufzusuchen sind.

Referate.

Der Eisenerz-District von Cartersville, Georgia. (C. W. Hayes; Transactions Am. Inst. of Mining Engineers. Washington Meeting. Febr. 1900.)

Cartersville liegt im südlichen Appalachengebirge und im nordwestlichen Theil des Staates Georgia, N.-Am. Die Gegend wird von der grossen „Cartersviller Verwerfungsspalte“ durchschnitten, welche in stark gewundenem Verlaufe von SW gegen NO streicht und das krystalline Grundgebirge der Appalachenkette von den westlich davon auftretenden paläozoischen Schichten scheidet. Der Gebirgskern besteht aus einem mächtigen Granitmassiv, welches in früheren Zeiten eine Insel dargestellt haben mag, da es umgeben und theilweise bedeckt ist von Conglomeraten, welche aus Zerstörungserzeugnissen des Granites selbst bestehen und mit demselben durch allmäl Uebergänge verbunden sind. Die Co merate sind stellenweise durch Quarzit setzt und von schwarzen graphitischen T schiefern überlagert. Wo die Conglom und die Quarzite fehlen, liegen die Sc unmittelbar auf Granit. Die ganze erw Gesteinsgruppe ist augenscheinlich eine namometamorphen Vorgang unterworfe wesen, dessen Wirkungen gegen SO hin z men. Denn wenige km von Cartersvil dieser Richtung nimmt der Granit G structur an, und die denselben durchsetz Dioritgänge sind in Amphibolitschiefer wandelt. Granit, Gneiss und die an krystallinen Schiefer sind als archäisch sehen. Die darüber liegenden Conglom Quarzite und graphitischen Thonschiefe halten keine Versteinerungen und werde Algonkium zugerechnet, d. h. demje geologischen System, welches in Nordam die archäischen Gebilde in mächtigen Schi

überlagert, aber älter ist als das Cambrium.

Während das Algonkium neuerdings als „proterozoisch“ abgetrennt wird, sind die Sedimente westlich von der grossen Verwerfungsspalte paläozoisch. Zunächst der Spalte liegt ein Streifen von cambrischem Quarzit mit Kieselschiefern, mindestens 800 m mächtig. Sodann folgt ein etwa 300 m mächtiger cambrischer Kalkstein, welcher jedoch meist an der Oberfläche vollständig ausgelaugt ist, so dass nur seine unlöslichen Bestandtheile in Gestalt rother Thone übrig geblieben sind und in der Regel ebene Thalböden bilden. Darüber folgen weiter westlich mächtige Ablagerungen mittelcambrischer Thonschiefer, sodann mehr als 1000 m, mit viel Hornstein vermengter Dolomit, dessen untere Bänke wohl noch zum Cambrium, die übrigen zum Silur gehören; und endlich folgen nochmals leicht lösliche und daher Thäler bildende Kalksteine.

Die gewaltsamen Verschiebungen von O gegen W, welche die besprochenen metamorphen Erscheinungen im Grundgebirge hervorbrachten, haben nicht nur zur Entstehung der grossen Faltenverwerfung mit begleitender Breccienbildung geführt, sondern auch in den Schichtgesteinen westlich der Spalte Veränderungen bewirkt. Der Quarzit ist gebogen, zerklüftet, zerbrochen und stellenweise in jaspisartige Masse verwandelt, auch bisweilen, wahrscheinlich durch auslaugende Einwirkung heisser Quellwasser, porös geworden unter gleichzeitiger Aufnahme von Eisenocker in seine Poren. Die Thonschiefer sind stark zusammengefaltet und verwunden und von Druckschieferungsflächen durchsetzt, wogegen die festen Dolomitmassen keine mechanischen Einwirkungen erkennen lassen.

Eisenerzlagerstätten kommen an einigen Orten der weiteren Umgebung zwar auch im Dolomit vor. Im Cartersville-District aber liegen die meisten derselben in den cambrischen Quarziten und Kalksteinen. Auch findet sich hier nur Eisenglanz und Brauneisenerz in bauwürdigen Mengen, während in anderen Theilen der Süd-Appalachen noch Magneteisenerz, Rotheisenerz und Spatheisenstein als Lagerstätten auftreten.

Eisenglanz bildet Einlagerungen im Quarzit, mit welchem er so innig verbunden ist, dass man eine gleichzeitige Entstehung beider annehmen muss. Sie zeigen nämlich ganz allmähliche Uebergänge ineinander, und nur ein Theil jeder Ablagerung ist eisenreich und abbauwürdig, ein anderer grösserer Theil dagegen kieselig und unbrauchbar. Selbst in den reichsten Erzen kommen lang ausgezogene Partien von weissem zuckerkörnigem Quarz vor, und im Quarzit flach gedrückte oolithische Körner von Eisenerz. Das ganze Lager besitzt eine ausgesprochen schiefrige Structur. Verf. vermuthet, dass das Eisen sich ursprünglich als Carbonat oder als Hydroxyd gleichzeitig mit dem Quarz absetzte und dass beide zusammen später geschiefert und metamorphosirt wurden, wobei sich Quarz in Quarzit und das ursprüngliche Eisenerz in Eisenglanz verwandelten. Da sich, wenn auch etwas zweifelhafte, Spuren von Pseudomorphosen nach Pyrit vorfinden, mag das ursprüngliche Erz auch Sulfide enthalten haben.

Die Brauneisenerze sind die verbreitetsten und technisch wichtigsten Eisenerze der weiteren Umgebung von Cartersville. Ihr Vorkommen ist von viererlei Art.

1. Einige Ablagerungen sind eiserne Hüte von Kupferlagerstätten. Kupferhaltige Magnetkiesmassen wurden von der Erdoberfläche aus bis zu 15 oder 20 m Tiefe durch die Atmosphärilien oxydirt, wobei sich unten unmittelbar über dem noch unzersetzten Kiese reiche oxydische Kupfererze ansammelten, während oben die Oxyde des Eisens als weicher, poröser, ockergelber Limonit zurückblieben, welcher mit Vortheil als Eisenerz gewonnen wird. Solche Lagerstätten reichen niemals unter den Grundwasserspiegel hinab.

2. Südwestlich von Cartersville, besonders bei Rockmart und Cedartown, treten zahlreiche Schollen von silurischem Kalkstein auf, an deren Rändern bedeutende Massen von residuärem rothem Thon mit vielen oft mächtigen Blöcken und kleineren Concretionen von Brauneisenerz angehäuft sind. Verf. nimmt zur Erklärung dieser Verhältnisse an, dass sich zur Tertiärzeit in den Thalniederungen der Eisengehalt der in Zerstörung begriffenen benachbarten Kalksteine etc. als Sumpfeisenerze niederschlug, welche bei späterer Hebung der Gegend und Erosion des unterliegenden Kalksteins weggewaschen und an den Rändern der noch verbleibenden Schollen desselben wieder abgelagert wurden, vermengt mit mehr oder weniger Hornsteinbruchstücken aus dem ebenfalls theilweise zerstörten Dolomit.

3. Die bedeutendsten Brauneisenerzlagerstätten des Districts liegen auf der Contactlinie des cambrischen Quarzits mit dem ihn unmittelbar überlagernden Kalkstein. Auch hier finden sich die Erze als Blöcke und als Concretionen im residuären rothen Thon und haben sich ohne Zweifel bei allmählicher Zerstörung des Kalksteins durch mechanische und chemische Concentration seines Eisen-

gehalts auf der festen und dichten Quarzitunterlage angesammelt, weshalb Verf. dieselben als Concentrationslagerstätten bezeichnet.

4. An Orten, wo die Quarzitschichten zerklüftet und zerbrochen sind, reichen die zuletzt erwähnten Erze tiefer hinab und bilden dann sowohl Breccien, in welchen Stücke von Quarzit und Kieselschiefer durch Eisenerz verkittet sind, als auch bisweilen grössere unregelmässige Lagerstätten aus ziemlich reinem Eisenerz. 7 km südöstlich von Cartersville tritt auch ein 4 m mächtiger Gang auf, der Carterswiller Verwerfungsspalte parallel streichend. Zahlreiche Bruchstücke von Kieselschiefer, eingeschlossen in schalige, stalaktitische und traubige Massen von faserig struirtem Brauneisenerz (Glaskopf), bilden die Ausfüllung des Ganges. Vermuthlich auf Grund der fast gänzlichen Abwesenheit der residuären Thone hält Verf. es für wahrscheinlich, dass die Erze dieses Ganges von aus der Tiefe aufgestiegenen Lösungen herrühren. Wie er sich die Entstehung der stalaktitischen Formen dabei denkt, lässt er indessen unerwähnt.

Eisenocker kommt ebenfalls in bauwürdigen Ansammlungen vor, und zwar als örtliches Verdrängungsproduct des cambrischen Quarzits. Wie schon Eingangs erwähnt, wird der Quarzit stellenweise porös unter Aufnahme von gelbem Ocker in seine Poren. Diese Partien gehen nun zunächst über in solche, in welchen der Ocker der Masse nach schon überwiegt, aber der Form nach doch nur als Ausfüllung eines groben Quarzskeletts erscheint, und diese Partien gehen ihrerseits wieder über in fast reinen Ocker. Derselbe enthält nur etwas Quarzsand, dessen mikroskopische Prüfung zeigt, dass er nicht aus rundlichen Körnern, sondern aus ganz unregelmässig gestalteten Theilchen besteht und nur den letzten Ueberrest der ursprünglichen Quarzitmasse darstellt. Diese Uebergänge spielen sich innerhalb einer so schmalen Zone ab, dass der reine Quarzit vom fast reinen Ocker höchstens etwa 1 m, meist aber nur ein oder wenige cm entfernt ist. Die bauwürdigen Ockervorkommnisse liegen östlich von Cartersville auf einer der Hauptverwerfung annähernd parallelen Linie in gänzlich zerbrochenem und zerquetschtem Quarzit, in welchem sie ein System unregelmässig verlaufender und sich stellenweise bis zu 3 m verdickender Adern bilden. An den dem Quarzit bisweilen eingelagerten kieseligen Thonschiefern ist die beschriebene Umwandlung ebenfalls zu beobachten. Doch ist hier [illegible]ultat ein stark mit Thon verun[illegible]ker, mit eingebetteten würfelförmigen Pseudomorphosen von Brauneisenerz nach Eisenkies, welcher letztere vermuthlich ein ursprünglicher Bestandtheil der Schiefer war. In Hohlräumen der Ockerlagerstätten finden sich oft Schwerspathdrusen als jüngstes Gebilde. In genetischer Beziehung nimmt Verf. an, dass während der Zersetzung und Denudirung der höher liegenden Kalksteine Lösungen von Eisencarbonat entstanden, dass diese Lösungen in den durch regionalen Tangentialdruck zertrümmerten und erhitzten Quarzit eindrangen, sich hier erwärmten und, vielleicht unter Mitwirkung eines Alkaligehalts, Kieselsäure auflösten, während gleichzeitig zudringende, sauerstoffhaltige Tagewasser den Eisengehalt obiger Lösungen als Hydroxyd niederschlugen.

Manganerze in ansehnlichen Ablagerungen treten in der Gegend in ähnlicher Weise auf wie die Brauneisenerze, jedoch meist von diesen getrennt. Sie wurden von Dr. Penrose in den Annual Reports of the Geol. Survey of Arkansas. Vol. I, 1890, S. 418—26 eingehend beschrieben. Kleine Concretionen, sowie auch Adern, von Manganerz liegen zerstreut in den residuären Thonen, begleitet von Hornstein und von eckigen Bruchstücken von Quarzit. Das quantitative Verhältniss der Erze zum Thon ist in der Regel ein niedrigeres als bei den Brauneisenerzlagerstätten. Den Ursprung des Mangans sucht Verf. gleichfalls in den zerstörten höher liegenden Kalksteinen.

A. Schmidt.

Die Steinkohlenformation. (Prof. Dr. F. Frech; Sonderabdruck aus der Lethaea palaeozoica S. 257—433. Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Folio, 2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren. Stuttgart, E. Schweizerbart 1899.)

[Schluss von S. 254.]

Die vorwiegend marine Entwicklung des Carbons im Westen von Nordamerika, im östlichen und centralen Asien.

An den Küsten des stillen Oceans findet man in Amerika und in Asien das gesammte Carbon in mariner Entwicklung. Das grosse Mittelmeer, die Zone der eurasiatischen Hochgebirge ist die Fortsetzung dieser Entwicklung. An der Küste des südlichen Festlandes findet man Kohlenflötze in den marinen Bänken von Schantung, Lo-Pi[illegible] Teny-tjan-czing; weiter südlich in Sch[illegible] z. B. liegt auch in Ostasien die productive Steinkohlenformation auf dem untercarbonischen Kohlenkalk.

Westliches Amerika: Im Westen des Missisippigebietes nimmt die Kalkentwicklung

ntercarbons an Mächtigkeit zu und das arbon baut sich in den Rocky Mountains ılls aus Kalken und marinen Sand-n auf. Der untere marine Kohlenkalk ıt in Utah 2000—8000 engl. Fuss igkeit.

eber dem Untercarbon und den kohlen-ıden Schichten liegen in Kansas und ska Mergel und Kalke mit einer ober-ischen Brachiopodenfauna (Wabaunsee Cottonwood-Schichten), in welche sich raphisch übereinstimmende Schichten leinen dyadischen Zweischalen schieben; wiegen in den beiden Uebergangs-nten (Neosho und Chase) die car-hen Brachiopoden vor, und erst in öheren Marionschichten finden sich aus-slich oberdyadische Zweischaler; sie mit bunten gypsführenden, versteine-eeren Mergeln. Hier hat man es also Grenzbildungen von Carbon und Dyas ın.

sien: Ueber die Untersuchungen von chofen's in Nordchina s. d. Z. 1898

e Kohlenkalkfaunen in Schantung stim-vollkommen mit den gleichalten von Derbyshire und Hausdorf in Schlesien n. Der schwarze versteinerungsführende wechsellagert mit kohlenführenden ıten. Die Stufe des Productus gigenteus sich auch weiter nördlich in der Mon-nachweisen. Untercarbone Kalke kom-ausserdem im Central-Himmalaya und lers im Bereich der nördlichen iranischen ıgszonen nördlich von Teheran u. s. w.

itung des obercarbonischen Fusulinenkalkes.

er rein marine Fusulinenkalk besitzt re Ausdehnung im heutigen Mittelmeer-und im Bereich der eurasiatischen ıgszonen also in den weiter ausge-en Gebirgsketten zwischen Asturien, und Japan, Hinterindien (Tennasserim) Sumatra. Eine Wechsellagerung mit narinen Kohlenflötzen oder Landpflanzen ıden Schiefern ist nur in alten Grenz-en zu beobachten. Auf die einzelnen ɔunkte kann hier leider nicht eingegangen n.

Das Zusammenfallen der Verbreitung arinen Unter- und Obercarbon schliesst nnahme einer allgemeinen grossen carbonischen Transgression der eura-chen Zone aus.

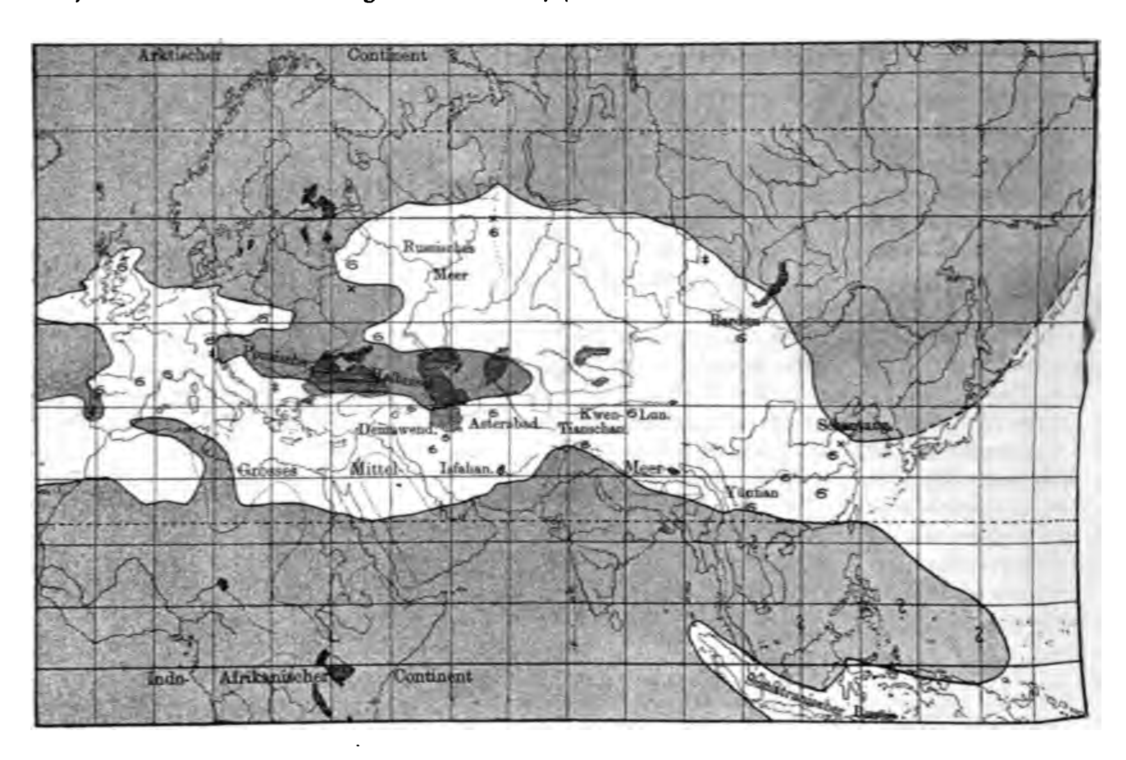
Doch sind locale positive Oscilla-n mehrfach wahrnehmbar: 1. Die ıme der kalkigen Sedimente im en Theile des Karnischen Ober-carbon führt zu diesem Rückschluss. Ferner ist aus dem östlichen Mittelmeergebiet und dem westlichen Indien von marinen alt-paläozoischen Bildungen nur das Devon des Bosporus und das Cambrium der Salt Range bekannt. 2. Fusulinenkalk liegt vor aus dem nordwestlichen Kleinasien, 3. der arabischen Wüste von Aegypten, 4. sowie aus den nördlichen und südlichen Theilen der centralasiatischen Gebirge; vielleicht sind im Süden derselben locale Oscillationen in der obersten Carbonzeit erfolgt. Von einer grossen, allgemeinen Transgression kann jedoch nicht gesprochen werden, da gleichzeitig mit dem Vorrücken des östlichen Oceans der entgegengesetzte Vorgang im westlichen Mittelmeergebiet eingetreten ist: 1. In Asturien lässt sich dies am deutlichsten verfolgen: Das untere und mittlere Obercarbon (Schichten von Leña und Lama) bestehen aus einem Wechsel mariner und terrestrischer Schichten; das oberste Obercarbon, die Schichten von Tineo enthalten nur Landpflanzen. Ebenso gehören die zerstreuten Reste, welche man aus Portugal, dem südlichen Spanien, dem Centralplateau, den Seealpen, Sardinien und Toscana kennt, der obersten Stufe des terrestrisch entwickelten Carbon an. 2. Ein noch bedeutsamerer Rückzug des Meeres kennzeichnet das obere Carbon in Mitteleuropa, 3. im östlichen Nordamerika, 4. in Australien und 5. in Nordchina."

Woher die mediterrane Transgression des Fusulinenkalkes gekommen ist, lässt sich im einzelnen schwer nachweisen. Für die obercarbonische Oscillation des östlichen (heutigen) Mittelmeergebiets kommt zunächst nach Frech der O. in Betracht. „Bei Moskau und am Ural wogte der offene Ocean, am Donjetz verlief die Küste und von hier ist somit — etwa über das heutige Transkaukasien und das Marmarameer — das Einströmen des obercarbonischen Meeres anzunehmen."

Untercarbonische Meere und Continente.

Während die Ablagerungen der jüngeren Devonzeit, der Grösse des Devonmeeres entsprechend, eine gewaltige Ausdehnung haben, zeigt der Kohlenkalk eine bedeutende Verminderung der Meeresfläche. Die ganz vereinzelten Funde untercarbonischer mariner Fossilien auf der südlichen Halbkugel (N.-S.-Wales) und das Fehlen derselben in der arktischen Zone sind die Beweise dafür, dass die genannten Gebiete, in denen das Devon grosse Verbreitung besitzt, in der Carbonzeit fast ganz Festland waren (siehe Fig. 50).

Die Thierwelt der ostchinesischen Kalke stimmt so vollkommen mit der Küstenfauna des europäischen marinen Untercarbon überein, dass nur die Annahme eines einzigen zusammenhängenden Oceans diese ausserordentliche Gleichartigkeit erklären kann. (Siehe hierüber den Vortrag Frech's in der Deutschen geologischen Gesellschaft d. Z. 1898 S. 120.) In fast ununterbrochener Reihe zieht sich der Kohlenkalk mit übereinstimmender Fauna von Asturien, von den Küsten des Atlantischen Oceans über die Ostalpen (Gailthal), Armenien, den Urmiah-See, die nordöstlichen Grenzgebiete Persiens, complicirter Linie durch das mittel- und westeuropäische Gebiet ging. Die Südküste des untercarbonischen Meeres zieht sich durch Nordafrika, Persien, den nördlichen Theil der vorderindischen Halbinsel und biegt dann tief nach S in die indo-afrikanische Continentalmasse. Der südliche Continent verband also das heutige Afrika mit Hinterindien und den malayischen Inseln, umfasste nach S den nördlichen Theil von Australien, griff nach W über den Atlantischen Ocean hinüber und umfasste noch östliche Theile des heutigen südamerikanischen Festlandes.



* Landpflanzen. 6 Marine Versteinerungen. × Wechsel von Schichten mit Landpflanzen und marinen Kalken.

Fig. 50.
Meere und Continente des Untercarbon (Stufe des Productus giganteus).

den Tianschan und Nanschan, den unteren Yang-tse-kiang bis Schantung am westlichen Gestade des Stillen Meeres. Die Grenzen des im N und S von einem Continente begrenzten Meeres lassen sich nur im Allgemeinen angeben.

In den arktischen Gebieten kennt man höheres Devon, ausserdem Landpflanzen des älteren Carbon, dagegen keine untercarbonischen marinen Fossilien; diese und andere Beobachtungen sprechen für die Richtigkeit der Annahme eines arktischen Continents, dessen Südrand durch die Mongolei, die nördliche Hälfte des Ural, dann auf das Donjetzbecken zu, durch oder um den Pontus längs des Balkan und in

Die Wechsellagerung der echten, marinen, untercarbonischen Kohlenkalke Schantungs mit Sandsteinen und Kohlenflötzen ist ein Beweis dafür, dass das Festland in der Nähe gewesen sein muss.

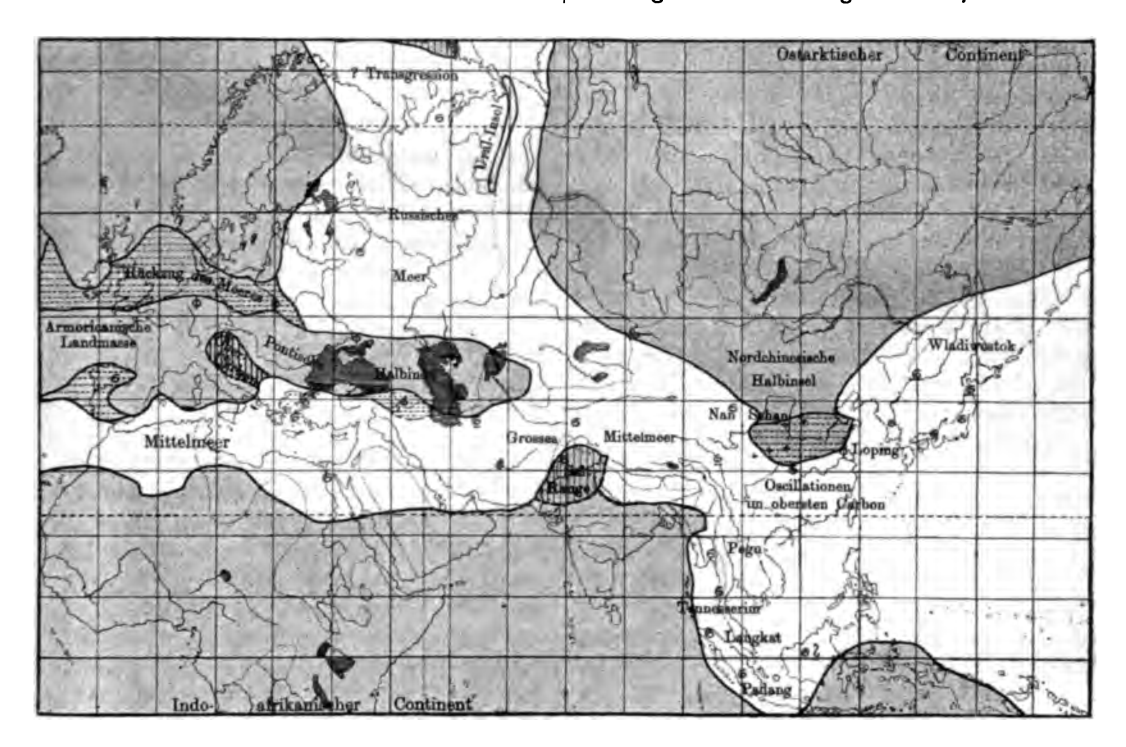
Der Pacifische Ocean hat also niemals den Charakter des grössten und tiefsten Seebeckens eingebüsst und bildet in allen geologischen Zeiträumen den Ausgangspunkt und die Brücke für die Verbreitung der marinen Thierwelt. Sowohl im O wie im W standen mit ihm Mittelmeere in Verbindung, deren Ueberreste das westindische und europäische Mittelmeer sind.

Wenn auch die nördliche Begrenzung des Stillen Oceans zur Untercarbonzeit un-

sicher ist, so deutet doch die Fauna Britisch Columbiens und der Vereinigten Staaten auf eine direkte Verbindung des Meeres dieser Gebiete mit dem damaligen Pacifischen Ocean. Das untercarbonische Meer bedeckte den ganzen W und S des nordamerikanischen Continents; im Mississippigebiet ist das marine Leben am reichsten entwickelt; in den Felsengebirgen ist der Kohlenkalk 1000 m mächtig.

Im S der Kohlenkalke der eurasiatischen Faltungszone schliesst sich in Afrika, Südasien und Polynesien ein grosses Gebiet an, in dem die altcarbonische marine Fauna bis an die Ostküste Ostasiens heranreicht und den östlichen und südlichen Theil Asiens bis Sumatra umfasst (siehe Fig. 51). Weiter westlich steht es mit dem russischen Meeresbecken in Verbindung, aus welchem der Ural als Insel hervorragte. Im Donjetzbecken deutet der Wechsel von Fusulinenkalken mit Landpflanzen führenden Schichten auf die Landnähe. Ein Arm des russischen Meeres ging weit nach N.

Im S wurde das Mittelmeer vom indoafrikanischen Continent mit der australischen Halbinsel begrenzt. Er umfasst Afrika von dem grossen Wüstengürtel an, vielleicht



+ Kohlenflötze mit Landpflanzen (nur in aussereuropäischen Gebieten auf dieser Karte verzeichnet).

ɸ Marine und terrestrische Schichten im Wechsel.

Marine Schichten des obersten Carbon.

Marine Bildungen des tieferen Obercarbon.

Vordringen des Meeres.

 Rückzug des Meeres im Verlauf der Obercarbonzeit.

Fig. 51.
Continente und Meere des Obercarbon.

ganz fehlt. Hier darf man wieder auf einen ausgedehnten Continent schliessen, zumal man Reste einer gleichartigen Landflora aus Südamerika, Südafrika, Queensland, Neu-Süd-Wales und Tasmanien kennt.

Einige Thatsachen deuten auf ein antarktisches untercarbonisches Meer, welches den indo-afrikanischen Continent im S begrenzte.

Geographische Grundzüge des Obercarbon.

Zur obercarbonischen Zeit erstreckte sich in ostwestlicher Richtung durch die alte Welt das grosse Mittelmeer, welches im N Arabien, Vorderindien, den südlichen Theil des indischen Oceans und Neu-Holland.

Das Mittelmeer und das russische Meer werden im N bezw. O vom ostarktischen Continent begrenzt, welcher in Folge der genaueren Erforschung der in Frage kommenden Gebiete besser bekannt ist. Die Kohlenbildungen im W und in der Mitte der arktischen Inseln unterstützen die Annahme der weiteren Ausdehnung dieses Continents, welcher durch einen südöstlichen, der heutigen Davisstrasse folgenden Meeresarm unterbrochen wurde.

Im Gebiete des unteren Amazonenstroms treten rein marine, dem höchsten Carbon angehörige Kalke im unmittelbaren Hangenden des Mitteldevon auf. Hier hat also eine locale, nordbrasilianische Transgression stattgefunden.

An der Westseite von Nordamerika läuft die obercarbonische Festlandsküste fast mit der heutigen parallel aber etwas weiter landeinwärts. Den nördlichsten Punkt des Meeres bildet hier der marine Kalk von Cap Thomson und Lisbane auf Alaska. In ganz ähnlicher Weise verläuft die obercarbonische Festlandküste in Südamerika.

Die wichtigsten Verschiebungen des Meeres während der Obercarbonzeit sind folgende: das Meer zieht sich endgültig aus dem westlichen Europa zurück. Das Gebiet zwischen Schottland und Irland einerseits, Südportugal, Südspanien, dem französischen Centralplateau, den Ostalpen und Oberschlesien andererseits wird durch Sedimentbildung auf dem Meeresgrunde und durch Faltung Festland. Die marinen Einlagerungen zwischen den Kohlenflötzen Mitteleuropas dürften einem Meeresarme zu verdanken sein, welcher das oben erwähnte Davidsmeer über den südlichen Theil von Irland, England und Dänemark mit dem russischen Meer verband und im obersten Carbon verschwand. In analoger Weise zieht sich später das Meer im O und in der Mitte von Nordamerika zurück; die Gebirgsbildung im appalachischen Gebiet dagegen ist postcarbonisch. Ebenso wird Australien vollständig Festland, während die untercarbonischen Meeresbildungen schon mit Pflanzengrauwacken abwechseln; in Südafrika zieht sich das Meer zurück und in China ist ein Meeresrückzug ebenfalls wahrscheinlich.

Im Gegensatz hierzu findet im Obercarbon ein Vordringen des Meeres im Gebiete von Timan-Spitzbergen, in Theilen des östlichen Mittelmeeres, im unteren Amazonenstromgebiet, im Pendschab und im Grinnell-Land statt.

Das grosse Mittelmeer, das russische Becken, die östlichen und westlichen Erweiterungen des Stillen Oceans bleiben also im Allgemeinen unverändert, die stattfindenden Veränderungen sind örtlich beschränkt und zu verschiedenen Zeiten erfolgt.

Im Gegensatz zu dem Auftauchen grosser Landmassen am Beginn des Obercarbons findet eine Erweiterung der Meeresfläche während der Schwagerinenstufe statt.

Die kleinen Veränderungen haben nichts mit einer durch kosmische Ursachen bedingten allgemeinen Transgression zu thun, es besteht vielmehr ein inniger Zusammenhang zwischen ihnen und der Gebirgsbildung.

Am Schlusse der Carbonzeit giebt es also folgende Landmassen: Einen grösseren ostarktischen Continent, welcher durch die am Timan beginnende und später bis Spitzbergen ausgedehnte Transgression und durch die Ueberflutung des Davismeeres von einem kleineren westarktischen Continent getrennt wurde. Der ostarktische Continent wird nach S durch die Angliederung der chinesichen Halbinsel vergrössert. Dem westlichen Europa und dem nördlichen Atlantic entspricht die armoricanische Landmasse, welche dadurch entstand, dass die südwärts und ostwärts vorgestreckten Halbinseln beider Continente durch die obercarbonische Faltung vereinigt wurden. Die östliche Verlängerung derselben ist die pontische Halbinsel. Beide umschliessen die ostalpine Transgression, welche das Gebiet der heutigen Adria und der südlichen Ostalpen umfasst und erst im mittleren Obercarbon zwischen den beiden carbonischen Faltungsphasen entstand. Der indo-afrikanische Continent verliert an Ausdehnung durch die Transgressionen im Amazonenstromgebiet und im Pendschab (oberstes Carbon), war aber zu Beginn des Obercarbons in Australien und Südafrika bedeutend vergrössert worden.

Die Gebirgsbildung in den jungpaläozoischen Perioden.

Am Schluss des Paläozoicums treten Faltungen ein, welche von vulkanischen Ausbrüchen gefolgt sind. Zunächst tritt eine schwache Aufwölbung des Untercarbons ein, auf welche in Mittel- und Westeuropa in der Mitte der Carbonzeit eine energische Faltung, die sudetische oder intracarbonische Faltung folgt. In den bereits gefalteten Gebieten und in Nordeuropa, Ost- und Südrussland, Hocharmenien, Central- und Ostasien, Japan, Sumatra, Südafrika und Nordamerika entstehen in der obercarbonischen bis postcarbonischen Zeit die intensivsten Dislocationen mit Laccolithintrusionen und Deckenergüssen. Diese Eruptionen erreichen in Europa ihren Höhepunkt in der Mitte des Rothliegenden, von da an lässt die tektonische Spannung nach bis in der Zechsteinperiode überall Ruhe eingetreten zu sein scheint.

Die sudetische Faltung begann zu gleicher Zeit, hörte aber zu verschiedenen Zeitpunkten auf. Zwischen den tektonischen Phasen und der geographischen Lage und Gesteinsbeschaffenheit der europäischen Kohlenfelder besteht ein unverkennbarer Zusammenhang. Die emporsteigenden Gebirge, die gleichzeitig abgetragen wurden, lieferten

in ihren Trümmern das Material für den flötzleeren Sandstein, der sich an der alten Küste bildete. Auf den dadurch entstehenden Niederungen und Sümpfen entstanden die üppigen Wälder, welche das Material für die Kohlenflötze Nordeuropas von England bis zur Loire-Mündung, bis Westfalen und bis Oberschlesien lieferten. Die Häufigkeit der Einbrüche des Weltmeers nimmt mit der Erhöhung des Küstengebietes und zwar im O früher als im W ab. Die intensive Faltung findet in dieser nördlichen Zone erst in spät- oder postcarbonischer Zeit statt.

Zur Zeit der Bildung des flötzleeren Sandsteins und der oberschlesischen Sattelflötze begann die flache Aufwölbung in den südlicheren Gebieten; hier entstanden zwar auch die üppigen Wälder, aber nicht die ausgedehnten Flötze. Von Bedeutung sind hier nur die auf der Grenze der centralen Urgebirgskette und der Nebenzonen liegenden Kohlenfelder von Saarbrücken und Waldenburg-Schatzlar.

In der alten Centralzone des Hochgebirges findet sich ausschliesslich oberstes Carbon und Dyas, und jedes Becken ist ein eigenes Florengebiet mit besonderer Gliederung.

Die carbonische Faltung war von Einfluss auf den Faciescharakter und auf die Mächtigkeit der Flötze. Der rothe, flötzleere Sandstein deutet auf Trockenheit oder höhere Wärme und ist auf die alten Gebirge (Waldenburg-Schatzlar, Saarbrücken) beschränkt. Das feuchte Seeklima Oberschlesiens und Englands verhinderte diese taube Ausbildung. In Niederschlesien überwiegen nichtmarine Conglomerate, welche auf Deltabildung, Wildbäche und Gebirgsnähe hinweisen; in Oberschlesien treten dieselben zurück und die Körngrösse nimmt ab; die Mächtigkeit der klastischen Sedimente wächst hier mit der Annäherung an das Gebirge, von welchem das Material stammt, von 1—2000 auf 5000 m, während die Mächtigkeit der Flötze unverändert bleibt oder bisweilen sogar zunimmt.

1. Die jungpaläozoischen Faltengebirge in Mitteleuropa sind folgende:

Die armorikanischen Ketten, welche sich aus der Mitte Frankreichs in weitem Bogen nach NW und WNW erstrecken und das ganze nordwestliche und mittlere Frankreich, Cornwall, Devonshire und Somerset und schmale Zonen im südlichsten Theile von Wales und Irland einnehmen, und von welchen ein Bruchstück einer südlichen Nebenzone in der Montagne Noire in Languedoc erhalten ist. — Die Kohlenbecken des Centralplateaus gehören dem obersten Carbon und der Dyas an, die eingefalteten Carbonzüge an der unteren Loire haben das Alter der Saarbrücker Schichten; es sind also wieder die Flötze in den äussersten Gebirgszonen älter als die im Innern.

Die mitteleuropäischen Ketten: Von derselben Scharungsregion in Frankreich gehen andere grosse Bogenzüge aus gegen NNO und NO, umfassen alles heutige Land von der Mitte des Centralplateaus und dem südlichen Ende des Schwarzwaldes bis in das Ruhrgebiet, den Harz, das Erzgebirge und die Sudeten (nach Suess: Antlitz der Erde). Dieser östliche Bogen ist bedeutend besser erforscht als der westliche, der armorikanische, und es lässt sich hier eine gewaltige Centralzone, welche aus Urgebirge und Granitmassen besteht (Saarbrücken, Zwickau, Waldenburg, Oberschlesien) von einer nördlichen Nebenzone (Aachen, Ruhrbezirk, Harz) unterscheiden, in welcher der Granit zurücktritt, dafür aber gewaltige Ueberschiebungen auftreten (französich-belgische Kohlenfelder, Gebiet nordöstlich vom Brockengranit).

Die an die mitteleuropäischen Centralketten gebundenen Kohlenbecken sind autochthon, wurden aber fern vom Meere gebildet und befinden sich auf der Grenze der Centralkette und der Sedimentzonen. Das Saarbrücker Revier liegt auf der Grenze der Centralkette und der nördlichen Nebenzone und das Waldenburg-Schatzlarer auf der Innenseite der alten Centralkette.

Von einer südlichen Sedimentzone der mitteleuropäischen Ketten sind ebenfalls, wenn auch nur spärliche Andeutungen vorhanden. Die Faltung war hier geringfügiger, so dass die tertiäre Gebirgsbewegung ihre Spuren verwischte.

Die centralalpine Carbonzone Maurienne-Wallis-Tödi läuft parallel der paläozoischen Centralkette; die Faltung dieser Nebenzone dürfte auch postcarbonsich sein.

Höchst wahrscheinlich fanden mit der im O erfolgten Umbiegung des Urgebirges in NS-Richtung, der sog. paläosudetischen Schlinge, die mitteleuropäischen Ketten ihr Ende.

Die paläokarnischen Ketten: Die erste Faltung in den südöstlichen Alpen findet zu gleicher Zeit mit der älteren (intracarbonischen) Aufrichtung der Hochgebirge in Mitteleuropa und Südengland zusammen. Faltung und Abtragung fallen in die Zeit der Moskauer Stufe; die Transgression der Auerniggschichten mit Spir. supramosquensis erstreckte sich nur auf die Zone der karni-

schen Hauptkette und ihre östliche Fortsetzung, die Karawanken.

Die Steinkohlenvorkommen von Stangalp, St. Michael bei Leoben, Steinacher Joch, Semmering) sind alle nichtmarin.

Die heutige karnische Hauptkette war das Centrum der paläokarnischen Alpen, deren Ausdehnung nach N und nach S nicht genau festzustellen ist.

2. Die jungpaläozoischen Faltungen in Südrussland, den Kaukasusländern, Central- und Ostasien.

Südrussland und Hocharmenien: Bertrand konstruirt die Fortsetzung der carbonischen (hercynischen) Ketten von Schlesien geradlinig weiter nach Südrussland. Gegen die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht spricht nach Frech die geringe Intensität der Faltung in Oberschlesien und Polen. Da die Donetzfalten und die abradirten südrussischen Urgebirgsmassen mit der jungen Antiklinale des Kaukasus parallel sind und gleichzeitig mit den alten hocharmenischen Ketten entstanden, muss ein ursächlicher Zusammenhang dieser tektonischen Erscheinungen vorhanden sein.

Die Donetzfaltung dürfte unter- bis mitteldyadisch sein. Im Gebiet zwischen dem südrussischen Gebirge und den armenisch-nordpersischen Ketten der Dyaszeit lagerten sich mächtige Schichten von Jura, Kreide und Eocän ab, welche im Pliocän gefaltet wurden und den Kaukasus bildeten. — Die regelmässigen Falten der hocharmenischen Ketten deuten auf jungcarbonisches oder altdyadisches Alter, welches also dem der jüngeren mitteleuropäischen Faltung entspricht.

Centralasien: Es wurden spät- oder postcarbonische Faltungen an weit entlegenen Punkten der asiatischen Gebirge (Araxes, Centralasien, Japan, Sumatra) nachgewiesen; in präcarboner Zeit wurde der mittlere und östliche Kwen-Lun aufgerichtet. In paläozoischer Zeit wurden die höchsten Erhebungszonen des Central-Himalaya nicht oder kaum merkbar gefaltet. Auch hier laufen die in älterer paläozoischer Zeit gefalteten Ketten der centralen, vorher so gut wie nicht gefalteten Erhebungszone nahezu parallel, bleiben aber an Höhe erheblich hinter derselben zurück.

Sumatra: Spuren paläozoischer Faltung finden sich nach der Unterbrechung des Himalaya und der vorderindischen Halbinsel erst im ostindischen Archipel wieder. Sumatra wurde in präcarboner Zeit sehr intensiv in südöstlicher Richtung gefaltet. In postcarboner Zeit fand eine gleichsinnige aber weniger intensive Faltung statt. Endlich bildeten sich bedeutende neue südöstlich streichende Falten in prätertiärer Zeit.

3. Ural und Appalachen: Beide stimmen in der Zeit der Entstehung und des inneren Aufbaues überein, sind aber verschieden von allen übrigen paläozoischen Faltungszonen. Sie wurden am Schluss des paläozoischen Zeitalters gefaltet und haben die stark denudirten krystallinen Gesteine im O. Nach W ist die Faltung weniger intensiv, es sind hier flache Mulden und Sättel vorhanden, die immer flacher werden, bis Carbon und Dyas flache, ungestörte Lagerung annehmen.

In den Appalachen beginnen die Sedimente mit dem Untercambrium, im Ural mit dem Unterdevon.

Im Ural trat am Schluss der Carbonzeit die erste Faltungsphase und in der Mitte der Dyas eine zweite ein.

Die Einwirkung der Faltung auf die Kohlenflötze zeigt sich in der anthracitischen Ausbildung der stark gefalteten Partien.

4. Südafrika: Nur im nördlichsten und südlichsten Theil des afrikanischen Continents haben Gebirgsbewegungen stattgefunden. In Südafrika gehören die tektonischen Umwälzungen dem letzten Teile des Paläozoicums an, entsprechen also zeitlich einer der beiden europäischen Faltungsphasen, wenn auch der tektonische Charakter ein wesentlich anderer ist.

Die Goldconglomerate von Witwatersrand liegen mit älteren und jüngeren Gliedern der Capformation zwischen grossen Verwerfungen als durch mannigfache Brüche und Schichtenaufbiegungen complicirte Mulde inmitten des Urgebirges. Entweder hat sich nun das Urgebirge in den Brüchen gehoben, oder die Conglomerate sind unter gleichzeitiger Faltung grabenartig abgesunken. Diese tektonische Erscheinung weicht also ganz ab von den bis jetzt behandelten in Europa, Asien u. s. w.; sie erfolgte in der älteren Dyas (zweite Phase), vielleicht auch schon im Carbon und ist ein Beweis von der gewaltigen Ausdehnung der tektonischen Spannung, die sich am Ende der paläozoischen Aera auslöste.

Zechstein bis Eocän sind die Ruheperiode im Vergleich zu diesen Vorgängen und zu den Umwälzungen im Tertiär. Frech bezeichnet diese Ruhezeit als die Zeit des Erdfriedens.

Krusch.

Litteratur.

40. Braikowich: Die gegenwärtige und zukünftige Wasserversorgung Wiens. Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. v. 27. Juli 1900 S. 465—669.

Der Verfasser bespricht die augenblickliche Hochquellenwasserversorgung von Wien abfällig und hält die geplante zweite Hochquellenwasserleitung gleichfalls für grundsätzlich verfehlt. Er berichtet über seine Arbeiten für eine Tiefquellenwasserleitung vom Wien-Neustädter Steinfeld her und verspricht der kürzlich genehmigten Anlage eine grosse Zukunft.

41. Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1896. Bd. XVII, Berlin, S. Schropp. 1897. Ausgegeben 1900. 305 u. 38 S. m. 9 Taf. Pr. 15 M.

1. Mittheilungen der Mitarbeiter der Königlichen geologischen Landesanstalt über Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1896.

Th. Ebert berichtet über die Aufnahme des Blattes Osterwieck a. H., A. v. Koenen über die Schichtengliederung der Messtischblätter Einbeck und Freden, E. Kayser über Mittel- und Ober-Devon und Culm-Ablagerungen des Bl. Oberscheld im Dillenburg'schen, E. Holzapfel über das Oberdevon der Wetzlar-Braunfelser und der Weilburger Mulde im Lahngebiet, sowie über Beobachtungen in der Aachener Gegend, H. Loretz über Mittel- und Oberdevon auf den Blättern Iserlohn, Hohenlimburg und Hagen. H. Schroeder giebt Mittheilungen über die Endmoränengebiete der Bl. Greiffenberg, Schwedt und Mohrin, P. Krusch über Thalbildungen und Miocän auf Bl. Königsberg in der Mark, R. Michael über die Endmoränen der Blätter Wildenbruch, Schwochow und Beyersdorf in Pommern; K. Keilhack berichtet über die Umgebung des Stettiner Haffs, F. Wahnschaffe über das Warthethal bei Obornik und die bisherigen Fundpunkte von Süsswasserconchylien in der Provinz Posen, O. Zeise über Aufnahmen in der Danziger Gegend, A. Jentzsch über Aufnahmen in Westpreussen (Umgegend von Graudenz), L. Schulte und F. Kaunhowen schliesslich über die Endmoränen der Blätter Babienten, Schwentainen und Liebenberg in Ostpreussen.

Der ausführliche Nekrolog auf Heinrich Ernst Beyrich, aus Hauchecornes Feder ist bereits in dieser Zeitschrift S. 97 veröffentlicht worden.

2. Abhandlungen von Mitarbeitern der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

A. Jentzsch: Neue Gesteins-Aufschlüsse in Ost- und Westpreussen 1893—95. S. 1—125, Tafel I—IV.

Der Verf. hat die s. Z. durch G. Berendt begründete Sammlung von Bohrprofilen in den Provinzialsammlungen der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg durch das Entgegenkommen der Behörden und das Interesse der Baubeamten und Bohrunternehmer derart vermehren können, dass in letzter Zeit alljährlich etwa 3000 fallende Meter eingelieferte Proben zur Untersuchung gelangen konnten. Der vorliegende Bericht beschäftigt sich mit den Aufschlüssen dreier Jahre 1893—95; es werden 274 Profile beschrieben. Die einzelnen Aufschlüsse sind nach den Gradabtheilungen und innerhalb derselben nach den Messtischblättern der geologischen Specialkarte geordnet. Eine ausführliche Tabelle dient als Index der Formationsnachweise; Taf. I u. II gewähren im Bilde einen raschen Ueberblick über die von W nach O geordneten Einzelprofile. Taf. III giebt Profile der Braunkohlengrube Buko bei Tuchel, Taf. IV enthält u. A. ein vom Verf. auf Grund der gegenwärtigen Kenntnisse entworfenes Ideal-Profil des nördlichen Ostpreussens von Bajohren bis Königsberg.

F. Wahnschaffe: Ueber Aufschlüsse im Diluvium bei Halbe. S. 126—135.

Die westlich Halbe (Station der Berlin-Görlitzer Eisenbahn) zu Ziegeleizwecken ausgebeuteten Thone gehören dem untersten Quartär an; die 6—10 m mächtigen Sande mit Bernsteinfragmenten über denselben sind überwiegend interglacial. Aus einer Steinsohle, die sich stellenweise zwischen Thon und Sand entwickelt, stammt neben Resten von Elephas und Ursus die rechte Stange eines Renthiergeweihes (Rangifer Grönlandicus). Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt hier das interglaciale Rixdorfer Niveau der Säugethierfauna vor.

A. v. Koenen: Ueber Abhangsschutt und Diluvium. S. 136—143.

Auf Grund seiner Erfahrungen empfiehlt der Verf. weiter verbreitete Schuttmassen nicht einfach als Abhangsschutt jüngsten Alters zu behandeln, sondern dieselben durch Punkte von der Farbe der Schichten, aus welchen der Schutt besteht, auf den Farben des anstehenden Gesteins einzutragen.

A. Denckmann: Silur und Unterdevon im Kellerwalde. S. 144—162.

Der Verf. giebt einen Ueberblick über die Gruppirung der einzelnen Schichten des von ihm im Kellerwalde in einem relativ hohen Niveau der ältesten paläozoischen Bildungen gefundenen Silurs und weist auf die Consequenzen hin, die sich durch diese Feststellung für die paläozoischen Nachbargebiete ergeben. Im zweiten Theile der Arbeit schildert der Verf. die gleichfalls von ihm entdeckten reichen Vorkommen von hercynisch-unterdevonischen Sedimenten und Faunen.

K. Keilhack: Die Drumlinlandschaft in Norddeutschland S. 163—188. Taf. VII.

Unter „Drumlins“ werden von englischen und nordamerikanischen Geologen langgestreckte, rückenartige, meist elliptische Hügel verstanden, deren wesentliche charakteristische Merkmale in ihrer Zusammensetzung aus Grundmoränenmaterial und in der Parallelität ihrer Hauptachsen bestehen; sie sind glacialen Ursprungs, ihr Auftreten ist auf die Gebiete ehemaliger Vergletscherung beschränkt, und zwar weiss man, dass die Hauptachsen der Drumlins der Eisbewegung parallel laufen.

So können umgekehrt nachgewiesene Drumlins für bestimmte Gebiete ein Mittel zur Feststellung der Bewegungsrichtung des Inlandeises abgeben.

Der Verf. beschreibt für Deutschland zum ersten Male eingehend an der Hand zahlreicher

Tabellen und Kartenausschnitte und einer grossen durch Reduction der auf den einzelnen Messtischblättern eingezeichneten Drumlins gewonnenen Uebersichtskarte die verschiedenartigen Typen derselben nach ihrer Lage, Grösse, Zahl und Verbreitung. Ein kleineres Gebiet nimmt die Drumlinlandschaft, oder wie der Verf. sie lieber genannt wissen will, die Rückenlandschaft nordwestlich von Lissa in Posen ein, das grösste Gebiet liegt in Hinterpommern, im südlichen Theile des Kreises Greiffenberg und in den Kreisen Naugard, Regenwalde und Saatzig. Die Bewegungrichtung des Eises in diesem Gebiete versucht der Verf. durch ein Uebersichtskärtchen auszudrücken, in dem die Drumlinachsenrichtung in den einzelnen Gebieten durch Pfeile eingetragen ist. Aus der Drumlinlandschaft heraus entwickeln sich östlich Stargard zwei je über 20 km lange Åsar, von denen das eine, das Jakobshagener Ås, aus groben Bildungen, das andere, Goldbecker Ås genannt, aus Sanden aufgebaut ist.

K. Keilhack: Das Profil der Eisenbahn Schivelbein—Polzin. S. 189—193.

Der Verf. beschreibt eine Reihe von Profilen, namentlich solche aus dem Bereiche des Thaldiluviums längs der obengenannten Bahnstrecke.

K. Keilhack: Beobachtungen über die Bewegungsgeschwindigkeit zweier Wanderdünen zwischen Rügenwalde und Stolpmünde. S. 194—198.

Der Verf. konnte durch exacte Messungen feststellen, dass die eine der beiden von ihm gewählten Wanderdünen jährlich um $10^3/_4$ bis $10^1/_2$ m, die andere um 17 m vorrückte. Die Hauptbewegungszeit fällt in die Zeit der Herbststürme vom Juli bis Oktober.

R. Klebs: Cedarit, ein neues bernsteinähnliches fossiles Harz Canadas und sein Vergleich mit anderen Harzen. S. 199—230.

Dieses neue fossile Harz wurde 1889 in den Triebsandgebieten des Sasketschewan am Cedar-Lake auf secundärer Lagerstätte entdeckt; die primäre ist noch nicht bekannt, wahrscheinlich gehört sie der Kreide an. Es ist frei von Bernsteinsäure, unterscheidet sich auch sonst von Bernstein in verschiedener Weise, ebenso von anderen fossilen Harzen (Gedanit, Zanzibar Copal, Stantienit, Beckerit, Walchowit, Rumänit, Siegburgit), wie der Verf. aus vielen vergleichenden Analysen darthut. Die Kleinheit seiner Stücke (die grössten erreichen kaum Erbsengrösse, 60 Proc. bestehen aus noch kleineren Stücken) seine Farbe, sein chemisches Verhalten werden den Cedarit, trotz seines massenhaften Vorkommens, eine grössere Bedeutung im Handel und in der Industrie nicht erlangen lassen; jedenfalls erwächst der deutschen Bernsteinindustrie durch seine Auffindung keine Concurrenz.

R. Klebs: Die diluvialen Wälle in der Umgegend von Nechlin. S. 231—249.

Im Gegensatz zu Berendt, welcher die Wälle für Åsarbildungen erklärt und Schroeder und Anderen, welche sie als Endmoränen deuten, hält der Verf. an der Sonderbenennung der wallartigen Erhebungen bei Prenzlau und Nechlin in der Uckermark als „diluviale Wälle“ fest; er denkt sich dieselben entstanden als Ablagerungen von Schmelzwasserbächen in engen Spalten in der Zone vor dem Ende des Gletschers; wo das Eis mächtiger und die Spalten enger wurden, fand eine Aufpressung statt; diese Aufpressungen wurden noch mit Resten ehemaliger Wasserläufe bedeckt.

C. Gagel und G. Müller: Die Entwickelung der ostpreussischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg. S. 250—277. Taf. VI.

Die Verfasser beschreiben an der Hand einer Uebersichtskarte 1 : 100 000 Theilstücke der ostpreussischen Endmoräne aus ihrem masurischen Arbeitsgebiet von den Blättern Jedwabno, Passenheim, Gr. Bartelsdorf und Mensguth; die Verfolgung derselben gestaltete sich hier wesentlich schwieriger als im W, weil Geschiebewälle so gut wie fehlen und auch nicht eine einzige Endmoräne vorliegt, sondern verschiedene z. Th. einander kreuzende Bildungen, die auf lebhaftes Schwanken des alten Eisrandes innerhalb räumlich sehr begrenzter Gebiete schliessen lassen.

Nur bei sorgfältiger Kartirung tritt die zugartige Anordnung einzelner Kiesberge und Blockanhäufungen innerhalb der Grand- und Sandflächen heraus; die topographische Unterlage gewährt gleichfalls nicht die Erleichterung wie in der Uckermark und Neumark, weil die Hügel selten in ihrer wirklichen Gestalt wiedergegeben sind. Auch diese Endmoränen sind nicht allein durch Aufschüttung, sondern auch durch Aufpressung der vor dem Eisrande liegenden Schichten entstanden.

Bericht der Herren L. Beushausen, A. Denckmann, E. Holzapfel und E. Kayser über eine gemeinschaftliche Studienreise. S. 278 bis 281.

Die unter Denckmann's Führung im Kellerwalde, unter derjenigen Kayser's in der Gegend des Wollenberges bei Wetter von den Genannten ausgeführten Begehungen ergaben auch die gemeinsame Feststellung und Bestätigung einer breiten zusammenhängenden Silurzone vom Westerwalde bis zum Kellerwalde.

L. Beushausen: Die Fauna des Hauptquarzits am Acker-Bruchberge. Taf. V. S. 282 bis 305.

Der Verf. hat die von M. Koch am Ackerbruchberge im Oberharz entdeckten Schichten mit Hauptquarzit-Fauna beim Lonauer Jagdhause ausgebeutet und beschreibt eingehend die Fauna; dieselbe steht der des Klosterholzes und der Gegend am Michaelstein am nächsten. Bezüglich der Altersstellung schliesst sich der Verf. im Gegensatz zu den Zweifeln Maurer's durchaus der Ansicht Kayser's an, welcher die Fauna als den rheinischen oberen Coblenzschichten gleichaltrig (Daleiden) ansieht. Das Hangende des Hauptquarzits bildet bei dem genannten Fundpunkte die sog. Acidaspis-Bank, die sich durch ihre Fauna als unteres Mitteldevon erweist.

3. Abhandlungen von ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

E. von Seyfried: Geognostische Beschreibung des Kreuzberges in der Rhön. Mit einer geologischen Karte 1 : 25 000 und einer Tafel Profile. S. 1—38. Taf. VIII und IX.

Der Kreuzberg gehört in das Gebiet der fränkischen Triasmulde; auf einer Buntsandsteinplatte (mittlerer und oberer Buntsandstein) lagert in einzelnen Schollen der Muschelkalk (unterer,

ittlerer und oberer), darüber oberhalb der Schneeabe noch unterer Keuper. Die Gebirgskuppen d jungvulkanischen Ursprungs; dem Alter nach rden unterschieden und ausführlich beschrieben: phrit, Feldspathbasalt und Nephelinbasalt. Baıit und Limburgit finden sich an verschiedenen llen, ersterer wird als Gang- und Randfacies Nephelinbasalts aufgefasst, Limburgit als eine ·ch rasche Erstarrung bewirkte randliche Facies Basanits. Ueber den Ergüssen des Tephrits l Feldspathbasalts breitet sich an der Basis des ɔhelinbasalts und Basanits ein Lager von Thon ocän) und Tuff aus, zu dem sich noch ein lackenagglomerat gesellt.

Newton, W.: Die Salpeterindustrie in Chile. Journ. Soc. Chem. Ind. 19 S. 408.

Statt die Bildung der chilenischen Salpeterır auf Zersetzung von Seegewächsen oder Guano ickzuführen, vertritt der Verf. die Ansicht, dass elben durch die Thätigkeit mikroskopischer anismen in dem porösen Schwemmboden der ıarugal-Ebene erzeugt und, da keine Vegetation Salpeter verbrauche, an den Rand der Küstenirge vom Wasser fortgeführt worden seien. Die ér sind unter der obersten Staubschicht mit r 1—20 Fuss tiefen Gesteinslage von Salz, at und Kiesel bedeckt.

Neuste Erscheinungen.

Bertrand, M. M.: Ingénieur en Chef des es: Études sur les bassins houillers. Bassin iller du Gard. Ann. des Mines 1900. T. XVII. :vr. S. 505—618 m. 29 Fig.

Bittner, A.: Ueber ein von Herrn Bergptmann J. Grimmer in Serajewo untersuchtes ılenvorkommen nächst Trebinje. Verh. d. k. k. l. Reichsanst. 1900. No. 6. S. 145—148 m. Fig.

Blankenhorn, M.: Neues zur Geologie und äontologie Aegyptens. I. Zeitschr. d. Deutsch. ɔl. Ges. 52. 1900. S. 21—48.

Blömeke, C., Aachen: Die Kupfererzvormmen am Süd-Harze. (I. Kupfererzvorkommen i Lauterbach am Harz; II. Kupfergang der rube Henriette bei Sieber; III. Kupfererzvorımmen bei Zorge und Hohegeiss; IV. Kupferhieferflötz.) Gnom 1900, Düsseldorf. No. 93, : u. 95 mit 1 Kartenskizze.

Bütschli, O.: Untersuchungen über die krostructur künstlicher und natürlicher Kieselıregallerten (Tabaschir, Hydrophan, Opal). Verh. ıturh.-med. Ver. Heidelberg 1900. 62 S. m. Tafeln. Pr. 2,80 M.

Cohen, E.: The Meteoric Iron from Bethany, ·eat Namaqualand. Ann. S. Afr. Mus. Cape wn, 1900. 11 S. m. 2 Fig. u. 3 Tafeln. Pr. M.

Cornet, J.: Etudes sur la Géologie du ıngo occidental entre la côte et le confluent du ıki. Bull. Soc. Belge Géol. Bruxelles 1899. S. m. 2 Tafeln. Pr. 2,50 M.

Davison, Charles, Methods of Studying ırthquakes. The Journal of Geology, Vol. VII, ›. 4. S. 301—308 m. 2 Fig.

Demaret, Léon, ingénieur au Corps des :nes, à Mons: Les gisements des minerais de cuivre. Revue univ. des Mines T. L. No. 3. S. 234—275 m. 15 Fig. u. Tafel 8 u. 9.

Edmont, E.: Le Mont-Dore et ses eaux minérales. Paris 1900. 258 S. Pr. 3 M.

Emmons, S. F., Washington, D. C.: The Secondary Enrichement of Ore-Deposits. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 40 S.

Fresenius, H., Prof. Dr.: Chemische Untersuchung des Kiedricher Sprudels im Kiedrichthal bei Eltville am Rhein. Ausgeführt im chem. Laboratorium Fresenius. Wiesbaden, C. W. Kreidel. Pr. 0,80 M.

Gaebler, C., Oberbergamtsmarkscheider a. D., Breslau: Die Schatzlarer (Orzescher) Schichten des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Preuss. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen 48, 1900. S. 71—104 m. Tafel II.

Gresley, W. S., Erie, Pa.: Possible New Coal-Plants in Coal. Part II. The Am. Geologist 1900. Vol. XXVI, No. 1. S. 49—55 m. Taf. II—V.

van Hise, C. R., Madison, Wis: Some Principles Controlling the Deposition of Ores. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 151 S. m. 8 Fig.

Hoffman, L., Ingénieur des mines à Dortmund: Les gisements de minerais de fer oolithiques (minettes) dans le Luxembourg et la Lorraine. Traduction résumée par Paul Kelecom, Ingénieur aux Hauts-Fourneaux de Fontoy. Rev. univ. des Mines 1900. T. LI, No. 1. S. 77—92.

Kapper, Erwin, Dr.: Gemeinschaftliche Bergbauberechtigungen nach österreichisch. Rechte. (A. Gemeinschaftliche Freischürfe. B. Das Miteigenthum an Bergwerken.) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1900. S. 385—390, 402—403, 416—419 etc.

Keyes, Charles R., Des Moines, Iowa: Origin and Classification of Ore-Deposits. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 34 S. m. 5 Fig.

Laspeyres, Hugo, Prof. Dr.: Geologische Karte des Siebengebirges, auf Grundlage der Messtischblätter der kgl. preuss. Landesaufnahme 1897 bis 1899 bearbeitet. 1 : 25 000. Verhandlgn. d. naturhist. Vereins. Bonn, F. Cohen. Farbdr. Pr. 1,50; auf Leinw. in Etui 2,50 M.

Lemière, M.: Transformation des végétaux en combustibles fossiles. Comptes rend. mens., Juin 1900, Paris. S. 89—95.

Mansfeld: Bilder aus dem Bergwerks- und Hüttenbetriebe bei der Mansfeld'schen kupferschieferbauenden Gewerkschaft. 19 Lichtdr. Eisleben, Kuhnt. Pr. in Mappe 6 M. — Die Geschichte des Mansfeld'schen Kupferschieferbergbaues und Hüttenbetriebes. Festschrift. Ebenda. Pr. 2,25 M. — Gruben- u. Hüttenanlagen der Mansfeld'schen kupferschieferbauenden Gewerkschaft. 27 Lichtdr. Ebenda. Pr. in Mappe 12 M.

Nason: The geology and vein systems of the Mount Wilson Mining district Colorado. Eng. Min. J. No. 23.

Newell, F. H., Washington, D. C.: Hydrographic Investigations of the U. S. Geological Survey in their Relation to Mining. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 10 S. m. 3 Fig.

Petersson, Walfr.: Beschreibung einiger bisher wenig bekannter Erzvorkommen in dem Erzrevier von Jukkasjärvi (Schweden) und Umgebung. (Svappavara; Leveäniemi; Mertainen; Painirova; Leppäkoski; Nokutusvara; Tuoluvara; Nakerivara). Essener Glückauf 1900 S. 620—621, 658—660. Nach Jernkontorets Annaler.

Richert, J. G.: Les eaux souterraines artificielles. Stockholm 1900. 35 S. Pr. 1,50 M.

Derselbe: On artificial Underground Water. Stockholm 1900. 33 S. Pr. 1,50 M.

Stainier, X., Professeur à l'Institut agricole de l'Etat à Gembloux: Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement (1. partie). Ann. des Mines de Belgique, T. V, 3. livr. S. 397—466 m. 4 Taf.

Notizen.

Hoher Goldberg in der Rauris. Ueber die versuchte Unterteufung des Hohen Goldberges in der Rauris hielt L. St. Rainer im Februar dieses Jahres einen Vortrag, dem wir zur Ergänzung der ausführlichen Beschreibung des Goldvorkommens d. Z. 1895 S. 296 und 297; 1897 S. 86 Folgendes entnehmen:

Eine Gesellschaft französischer Capitalisten hatte den Besitz erworben in der Absicht, das alte Lürzer-Pošepny-Heusch'sche Unterbauproject zur Wiederaufnahme des verlassenen Bergbaus auszuführen, welches darin gipfelt, dass der 171 m unter dem Bodenstollen gelegene alte Augustin-Neubau (Meereshöhe am Mundloch 2170 m) fortgesetzt wird. Die Fortsetzung soll den schwarzen Schiefer diagonal oder quer schneiden, um im Hangenden desselben in ca. 700 m die Herrenstollenkluftgruppe und in ca. 1400 m die Bodenkluft zu erreichen. Die Vorarbeiten begannen im Frühjahr 1895. Leider schlug die Gesellschaftsleitung in Paris ohne genaue Kenntnisse der in Frage kommenden Verkehrs- und klimatischen Verhältnisse einen falschen Weg ein, der nach Rainer nicht zum Ziele führen konnte. Erst im Herbst 1898 wurden nach sehr grossen Unkosten die Herrenklüfte durchfahren. Man stellte dann den Vortrieb des Unterbaues ein und fuhr auf einer der Klüfte östlich 29 und westlich 21 m auf.

Die Mächtigkeit des Erzmittels betrug hier nur 4—7 cm derbes Erz und 15—20 cm Pochgänge; der Durchschnittsgehalt betrug 9,2 g Feingold und 117 g Feinsilber pro t.

Nach R. ist dieses ungünstige Resultat nicht wunderbar, denn nach der Anlage des Stollens musste man gerade den Theil des Gangsystems anfahren, wo die Klüfte am wenigsten entwickelt sind, und wo deshalb in den oberen Horizonten kein Abbau getrieben wurde. Ueberdies sind die Herrenklüfte die absätzigsten der Goldberggänge; sie enthalten ausgedehntere Erzlinsen nur im nordöstlichen und südwestlichen Grubenfelde.

Wenn dieser Versuch auch gescheitert ist, so ist die Frage, ob die Gänge mit anhaltendem Adel in die Tiefe setzen, noch nicht gelöst; dieses sehr zu wünschende Resultat wird erst erreicht werden, wenn man die Schaarung der Goldberger und der Haberländer Kluft aufgeschlossen hat.

Vom heutigen Feldort des Augustinstollens sind bis zur Haberländerkluft noch 240 m, an dieser entlang bis zum Gailen Neuner 300 m und schliesslich an diesem entlang bis zur Bodner Kluft weitere 630 m aufzufahren.

Cape Nome Goldfeld. Der Zudrang nach dem neuen Goldfelde ist derartig, dass die Behörde Neuankommenden verboten hat, sich in Nome City niederzulassen und die Gründung einer neuen Ansiedelung in einer Entfernung von einigen engl. Meilen angeordnet hat. Die Unsicherheit der Besitztitel macht sich bei Claimkäufen unangenehm fühlbar.

Man schätzt die Ausbeute im Nome District in diesem Jahr auf 4 500 000 bis 5 000 000 $. Besonders bevorzugt von den Prospectoren werden natürlich die Beach Placers. Wenn sich erst die allgemeine Erregung etwas gelegt haben wird, was in wenigen Jahren der Fall sein dürfte, wird hier geregelter Bergbau Eingang finden.

Vergl. d. Z. 1899 S. 434; 1900 S. 125 und 133.

Silberproduction der Vereinigten Staaten in 1899.

Staat oder Territorium	1899		1898		1897	
	Feine Unzen	Handelswerth	Feine Unzen	Handelswerth	Feine Unzen	Handelswerth
Alaska	275 000	$ 163 845	150 000	$ 87 390	250 000	$ 149 475
Arizona	2 000 000	1 191 600	2 250 000	1 310 850	1 332 292	796 577
Californien	600 000	357 480	650 000	378 690	757 300	452 790
Colorado	23 114 688	13 771 731	23 502 601	13 692 615	21 278 202	12 722 227
Idaho	4 800 000	2 859 840	6 284 744	3 661 492	6 000 000	3 587 400
Montana	16 850 755	10 039 680	14 818 662	8 663 352	16 807 346	10 049 112
Nevada	575 000	342 585	800 000	466 080	1 500 000	896 850
Neu Mexico	425 000	253 215	450 000	262 170	350 000	209 265
Oregon	140 000	83 412	128 326	74 763	84 802	50 703
Süd Dakota	350 000	208 530	325 000	189 345	500 000	298 950
Texas	450 000	268 110	500 000	291 300	600 000	358 740
Utah	7 183 107	4 279 695	6 570 256	3 827 773	6 689 754	3 999 804
Washington	300 000	178 740	275 000	160 215	242 781	145 159
Andere	63 284	37 705	50 443	29 388	64 815	38 753
Zusammen	57 126 834	$ 34 036 168	56 755 032	$ 33 065 482	56 457 292	$ 33 755 915

Vergl. d. Z. 1898 S. 265.

Kupferproduction der Vereinigten Staaten.

In Tonnen à 2240 lbs.

	1900	1899	1898	1897	1896
nuar	21 013	18 624	17 744	17 637	16 072
bruar	20 897	19 899	17 322	16 819	17 516
ärz	23 283	21 918	20 381	18 283	17 922
pril	24 067	19 954	22 909	17 454	17 112
ai	22 682	22 082	22 741	18 805	16 733
ni	—	22 010	19 390	19 653	16 025
li	—	21 333	16 052	15 344	16 595
igust	—	22 686	19 508	17 409	16 800
ptember	—	22 715	18 764	17 443	16 977
tober	—	23 980	21 129	17 541	18 158
ovember	—	23 217	19 850	17 427	16 365
ezember	—	23 788	18 482	23 291	17 619

Vergl. auch d. Z. 1894 S. 478; 1896 S. 38; 197 S. 366; 1898 S. 299, 338, 339; 1899 234, 338 und 409.

Stahl- und Eisenproduction und -ausfuhr r Vereinigten Staaten von Amerika. Schon it zehn Jahren übertrifft die Eisen- und Stahloduction der Vereinigten Staaten von Amerika ejenige Grossbritanniens, obgleich auch die tztere andauernd zunimmt, wie nachstehender Vereich zeigt:

ahr	Vereinigte Staaten von Amerika Gusseisen	Stahl	Grossbritannien Gusseisen	Stahl
	Gesammtproduction in 1000 Tons			
90	9 203	4 277	7 904	3 679
91	8 280	3 904	7 406	3 257
92	9 157	4 928	6 709	3 020
93	7 125	4 020	6 977	3 050
94	6 657	4 412	7 365	3 111
95	9 446	6 115	7 703	3 390
96	8 623	5 282	8 563	4 233
97	9 651	7 157	8 796	4 486
98	11 774	8 830	8 631	4 565
99	13 621	10 534	9 305	4 855

Im Jahre 1890 haben die Vereinigten Staaten n Amerika zum ersten Male Grossbritannien in r Gusseisenproduction überholt.

Moniteur des intérêts matérials.

Vergl. d. Z. 1897 S. 367; 1898 S. 178 u.)1; 1899 S. 235, 266 u. 380; 1900 S. 127, 28 u. 257.

Die Eisenproduction Russlands im Jahre 199. Im verflossenen Jahre wurden nach den erichten des Bureaus der Eisenfabrikanten im anzen 163 115 811 Pud Gusseisen erzeugt, was ı Vergleich zum Vorjahre eine Erhöhung der roduction um 21,6 Proc. ergiebt. Die Schmiedesenproduction betrug 34 553 916 Pud gegen) 457 383 Pud im Vorjahre. Die Stahlproduction ieg von 69 928 325 Pud im Jahre 1898 auf) 667 140 Pud.

Die Productionsorte ergeben folgendes Bild:

	Gusseisen Pud	Schmiedeeisen Pud	Stahl Pud
4 Fabriken im Norden	1 958 249	4 530 402	6 601 013
17 Fabriken im Ural	44 835 904	16 616 973	9 183 502
8 Fabriken im Moskauer Gebiet	14 854 755	3 471 559	7 937 620
8 Fabriken im Süden	82 491 329	5 370 649	45 026 790
5 Fabriken im Südwesten	170 657	108 832	—
0 Fabriken in Polen	18 844 917	4 455 501	11 918 215
Insgesammt	163 155 811	34 553 916	80 667 140

Die Production genügte trotz ihrer ansehnlichen Zunahme jedoch nicht der Nachfrage; es mussten daher Gusseisen, Schmiedeeisen und Stahl in bedeutenden Mengen aus dem Auslande eingeführt werden. Die Einfuhr stellte sich auf 8 347 000 Pud Gusseisen, 19 041 000 Pud Schmiedeeisen und Stahl und 16 292 000 Pud Eisenfabrikate (Maschinen, Werkzeuge u. s. w.).

In den letzten drei Jahren stellte sich der Eisenverbrauch Russlands wie folgt:

	1897	1898	1899
	Tausend Pud		
In Russland erzeugtes Gusseisen	113 982	135 635	163 155
Einfuhr	6 238	6 094	8 347
Insgesammt	120 220	141 729	171 502
	Tausend Pud umgerechnet in Gusseisen		
Es sind verbraucht worden, eingeführte Fabrikate, Stahl und Eisen eingeschlossen	166 229	193 021	224 500
Auf einen Einwohner	1,31	1,53	1,76

Das Handels-Museum.

Vergl. d. Z. 1897 S. 185, 278 u. 399; 1898 S. 36 u. 303; 1899 S. 266 u. 340; 1900 S. 28 u. 228.

Deutsche Braunkohlenindustrie. Auf der Generalversammlung in Eisenach erstattete der Geschäftsführer des Deutschen Braunkohlenindustrievereins Generalsecretär Dr. Mohs-Halle den Bericht über das Ende März d. J. abgelaufene Vereinsjahr. Danach hat auch der Braunkohlenbergbau seine bisherige günstige Position behaupten können. Von April bis Dezember 1899 wurden allerdings nur mässige Fortschritte in Absatz und Preisen erreicht. Erst das letzte Vierteljahr des Berichtsjahres brachte eine erhebliche Verschiebung des Brennmaterialienabsatzes zu Gunsten des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues. Der zum Herbst und Winter immer empfindlicher werdende Steinkohlenmangel hob die Nachfrage nach Rohbraunkohlen und Braunkohlenbriketts, wodurch der Absatz, wenn auch nicht die Preise, stiegen; dann traten fördernd im Januar d. J. die Arbeiterausstände der Gruben in Böhmen und im Königreich Sachsen ein, deren Bedeutung für den Oberbergamtsbezirk Halle und die an der Elbe gelegenen Gebiete daraus hervorgeht, dass sich zum ersten Male seit Einfuhr von böhmischen Kohlen nach Deutschland ein beträchtlicher Ausfall, nämlich von 10,03 Proc. = 8 257 961 dz gegen die Einfuhr des Vorjahres ergab, während die Rohkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Halle um 8,84 Proc. gegen das Vorjahr stieg. Die Preise der Braunkohlenproducte hielten sich während des Berichtsjahres im Allgemeinen auf der früheren Höhe, erst gegen Schluss liess sich in einigen Revieren eine Preiserhöhung von ca. 5 Proc. erreichen, die jedoch gering erscheint

gegenüber der Vermehrung der Productionskosten. Auch in der lange Zeit nothleidenden Mineralöl- und Paraffinindustrie ergab sich in der letzten Hälfte des Berichtsjahres durch das Nachlassen der drückenden amerikanischen Concurrenz eine nicht unerhebliche Preisbesserung in Paraffinen.

Nach der amtlichen Statistik ergab sich für die dem Verein angeschlossenen Werke eine Zunahme der Förderung von deutscher Braunkohle 4,38 Proc. bei 19 174 919 t Rohkohlen. Ferner producirten 74 Werke 47 540 735 Ctr. Briketts, 35 Werke 279 017 847 Stück Nasspresssteine, 34 Theerschwälereien 1 040 265 Ctr. Theer und 1 039 868 Ctr. Grudekoks, 12 Mineralöl- und Paraffinfabriken 112 320 Ctr. Hartparaffin, 34 944 Weichparaffin, 136 855 Ctr. Paraffinkerzen, 78 145 Ctr. Solaröl, 132 458 Ctr. gelbes Paraffinöl und 486 931 Ctr. dunkles Paraffinöl.

Im Anschluss an den Bericht hob Herr Generalsecretär Dr. Mohs noch hervor, dass auch im ersten Vierteljahr des neuen Berichtsjahres die günstige Conjunctur des Braunkohlenbergbaues sich erhalten habe und auch für die kommende Zeit die Aussichten als befriedigend bezeichnet werden können. Vom Januar bis Mai d. J. ist für die Einfuhr böhmischer Kohlen ein Ausfall von 11,6 Mill. dz gegen das Vorjahr, d. h. von 51 Proc. festgestellt, und ausserdem kommt noch in Betracht, dass die österreichischen Staatsbahnen den Tarif für Kohlenausfuhr in nächster Zeit zu erhöhen gedenken.

Kohlenbergbau Russlands. Eine vom Börsencomité zu Kiew eingesetzte Commission hatte über die Maassregeln zu berathen, die zur Beseitigung des Kohlenmangels in Russland zu ergreifen wären. Nach ihren Untersuchungen ist die gegenwärtige Krisis eine Folge der raschen Entwicklung der Industrie in Russland, mit welcher die Steigerung der Kohlenproduction nicht gleichen Schritt halten konnte. Dazu kommt, dass durch die Einführung des Waldschutzes seitens der Regierung viele Betriebe von der Holz- zur Kohlenfeuerung übergehen mussten.

Der Kohlenbergbau im Donbecken entwickelte sich wie folgt:

Jahr vom 1. Sept. bis 31. Aug.	Waggonladungen zu je 600 Pud						
	für Eisenbahnen	für Gasanstalten	für Dampfer	für die Eisenindustrie	für die Zuckerindustrie	für den Privatbedarf	Zusammen
1883/84	48 064	1 197	7 384	133	14 791	27 119	98 688
1888/89	60 218	2 154	10 842	2 294	18 705	51 627	145 840
1894/95	91 067	4 252	28 683	73 041	30 541	87 107	314 691
1895/96	93 254	4 729	30 254	76 458	29 791	100 425	334 910
1896/97	106 776	5 410	20 962	89 039	26 856	106 847	355 890
1897/98	124 739	4 980	23 693	115 761	30 221	123 107	422 501
1898/99	153 150	5 761	29 473	197 936	37 593	174 743	598 569

Die Production ist also annähernd in 15 Jahren von 100 000 auf 600 000 Waggon gestiegen. Einen weiteren Steigerung stehen entgegen der Mangel an Arbeitern, die geringe Ausdehnung des Eisenbahnnetzes und der Mangel der Gruben an Betriebsmitteln.

Vergl. über den Kohlenbergbau im Dongebiet d. Z. 1894 S. 257; 1895 S. 429; 1896 S. 271; 1897 S. 177 u. 279; 1898 S. 128 u. 1899 S. 111.

Die polnische Kohle wird von der Industrie in Polen und von der St. Petersburg-Wiener-Bahn verbraucht. Das Moskauer Becken kommt wegen der schlechten Kohle, das Uralbecken wegen der mangelnden Verkehrswege nicht in Betracht; die Kohlenbecken Sibiriens dienen nur dem Localverbrauch.

Im Jahre 1898 blieb die Production des Donetzbeckens um 50 000 Waggons hinter der Nachfrage zurück; die Folge davon ist beständige Steigerung der Kohleneinfuhr trotz des hohen Einfuhrzolls.

Zur Beseitigung der Kohlenkrisis empfiehlt die Commission die Aufhebung des Zolls auf ausländische Kohle, einen Ausfuhrzoll auf Naphtha und Naphtharückstände und Herabsetzung der Frachten für Kohle und Naphtha auf die Hälfte.

Ueber die russische Kohlenproduction siehe noch d. Z. 1898 S. 132 u. 266.

Das Makum Kohlenfeld, Assam. Obgleich man seit mehreren Jahren Vorkommen guter Kohle in Assam kennt, hat man erst vor Kurzem einige der bekannten Kohlenfelder im Grossen in Angriff genommen. Ueber die Kohlengruben der Assam Railway und Trading Company (Limited) giebt G. E. Harris in einer der Manchester Geological Society vorgelegten Arbeiten eine genauere Beschreibung. Die Werke arbeiten unter günstigen Verhältnissen, da sie für eine lange Reihe von Jahren mit Tagebau auskommen und das allerdings in reichlicher Menge vorhandene Wasser durch natürliche Drainage aus den Grubenbauen entfernt wird. Das geringe Deckgebirge, die grosse Mächtigkeit des Flötzes und die Neigung der Kohle zur Entzündung erfordern einen ähnlichen Abbau wie es bei den mächtigen Flötzen von Süd Staffordshire angewandt wird. Die Production betrug 1885 43 000 t, 1890 145 700, 1895 173 500 und 1899 228 000 t.

Kohle bildende Bacterien. Die durch ihre mikroskopischen Studien bekannten französischen Forscher B. Renault und C. E. Bertrand haben in Steinkohlen aus verschiedenen französischen Lagern Bacterien gefunden, und zwar besonders in Stücken von Cordaites, Arthropitus von St. Etienne und Commentry, in Sigillarienrinde und Baumfarnstämmen. Alle Präparate wurden aus rissfreien, homogenen Kohlenstücken hergestellt.

Schon 1896 theilte Renault der französischen Akademie mit, dass er zwischen den Holzfasern und an Stelle der Markstrahlen hellfarbige Streifen gefunden habe, die aus kleinen (0,0013

bis 0,0004 mm) sphärischen, den Mikrococcen gleichenden Körpern beständen. Sie lagen entweder vereinzelt oder zu Zwillingen (Diplococcen) oder zu Ketten vereinigt. Renault unterschied zwei Varietäten und bezeichnete sie als Mikrococcus Carbo. Ausser ihnen fand er längliche eiförmige Bacterienformen und einen besser bestimmbaren Bacillus Carbo in Stäbchen (0,0015 bis 0,0020 mm Länge und 0,0007 mm Dicke). Renault zog nun den Schluss, dass diese Bacterien die chemischen Umwandlungen bewirkt haben, welche die Cellulose in die verschiedenen Kohlenarten überführten. Es konnte ja allerdings der Fall vorliegen, dass die Mikroorganismen einer einheitlichen Verkohlung mit ihren Wirthspflanzen erlegen wären; dann könnten sie aber nach seiner Meinung keine hellen Streifen in der dunklen Kohle darstellen, sondern müssten ebenfalls dunkel erscheinen.

Die langsam fortschreitende Arbeit der Bacterien ist in verschiedenen Stadien unterbrochen worden, und daraus erklärt sich nach Renault die Verschiedenheit der Kohlenarten.

In Comptes rendus CXXX, No. 11 und 12 giebt R. eine Ergänzung seiner früheren Mittheilungen. Darnach füllen die Bacterien in den Kohlen die Wände und das Innere von Zellen und Gefässen aus. Er beschreibt drei neue Bacterienformen. Zahlreiche Bacterien fand er vereinzelt, oder zu zweien, oder in Ketten von 4 bis 9 Gliedern in der Kohle aus Arthropitus-Holz von St. Etienne. In jedem Gliede der Kette ist umgewandeltes Protoplasma von dunkler Farbe enthalten. Dieses Protoplasma hat sich in vielen Gliedern zu lichtbrechenden sphärischen Körpern vereinigt, welche Arthrosporen sind. Die Bacterienform ist also gekennzeichnet durch kurze, an Bacterium erinnernde, an beiden Enden abgerundete Zellen, die sich durch Arthrosporenbildung fortpflanzen. Wegen ihrer Vorliebe, sich zu Ketten zu vereinigen, bezeichnet sie R. als Bacillus collertus.

In Arthropitus-Kohlenstücken von Commentry fand R. zahlreiche Exemplare von Bacillus Carbo, die keine Arthrosporen zeigen und selten an einander gereiht sind. Zusammen mit diesen kamen kleine an den Enden kegelförmig zulaufende Bacterien vor, die dunkles Membran zeigen und im Innern eine homogene, durchsichtige Masse haben. Sie bilden bisweilen dreigliedrige Ketten mit konisch zulaufenden Endgliedern. Die Beschreibung anderer Formen würde hier zu viel Raum wegnehmen.

Alle Kohlenstückchen zeigten neben den Bacterien vollkommen durchsichtig Hohlräume (Vacuolen), von denen die kleinsten kugelig oder eiförmig, die grösseren unregelmässig gestaltet und oft abgeplattet sind. Man scheint es hier mit Gasbläschen zu thun zu haben, die sich in einer eingetrockneten klebrigen Masse entwickelten. Renault vermuthet, dass das Gas ein Product der Bacterienarbeit sei. R. glaubt aber ausser den Bacterien auch noch Mikroorganismen gefunden zu haben, welche vor der Umwandlung in Kohle in das Innere der Pflanze eingedrungen sind. In den Gefässen der Mycele von saprophytischen Pilzen fand er Bacterien, die selbst ziemlich tief eingreifende Umwandlungen erlitten hatten, also die Verkohlung nicht bewerkstelligt haben können.

In einem der nächsten Hefte werden wir in einem Aufsatz ausführlicher auf die Renault'schen Untersuchungen eingehen.

Schwefelproduction Siciliens. Nach einem Berichte des britischen Consuls in Palermo stellte sich die sicilianische Schwefel-Production und Ausfuhr in den ersten drei Monaten des laufenden Jahres, wie folgt:

1900	Production tons	Ausfuhr tons
Januar	41 643	41 041
Februar	35 263	52 369
März	42 132	73 016
Zusammen	119 038	166 426.

Am 31. Dezember 1899 war ein Bestand von 262 087 tons vorhanden und am 31. März 1900 ein solcher von 214 681 tons.

Vergl. d. Z. 1898 S. 270, 374; 1899 S. 28; 1900 S. 157.

Tiefbohrungen bei Rüdersdorf. In der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 2. Mai sprach Landesgeologe Dr. Zimmermann über die in den Jahren 1894—1899 in Rüdersdorf ausgeführten Tiefbohrungen auf Kalisalze, über deren Ergebniss bisher fast vollkommenes Geheimniss beobachtet worden war.

Aus früheren Jahren existiren zwei Bohrungen, welche das Vorhandensein von Keuper und Unterem Buntsandstein feststellten. Schon Eck hat 1872 auf das wahrscheinliche Vorhandensein von Steinsalz bei Rüdersdorf hingewiesen. Die neueren Bohrungen wurden schliesslich auf Veranlassung des kürzlich verstorbenen Geheimraths Hauchecorne durch den Fiscus ausgeführt.

Es wurde an 7 Stellen gebohrt; die Bohrungen I, IV und VI wurden bis zum Salz niedergebracht. Ueber die Ergebnisse ist Folgendes zu berichten:

I. Am Torellstein: 28 m Schutt, 8 m Kalktuff, 2 m Geschiebemergel (?), bis 122 m Röth, bis ca. 600 m Unterer Buntsandstein, bis 632 m Zechstein, Steinsalz.

II. Weiter südlich von I: Bis 157 m Diluvium, bis 360 m Muschelkalk.

III. Südwestlich von II: Bis 136 m Diluvium, bis 178 m Mittlerer Keuper, bis 277 m Unterer Keuper, bis 342 m Muschelkalk.

IV. Oestlich vom Kalkgraben: Bis 69 m Röth, bis 503 m Unterer Röth, bis 566 m Zechstein, Steinsalz.

V. Am Seebad Rüdersdorf: Bis 51 m Diluvium, bis 350 m Keuper, bis 564 m Muschelkalk.

VI. Am Alvenslebenbruch: Bis 9 m Diluvium, bis 39 m fragliche Schicht, bis 100 m Röth, bis 600 m Unterer Röth, bis 680 m Zechstein, Steinsalz.

VII. Am Zusammenfluss des Mühlenfliesses und Kalkgrabens: Bis 102 m Diluvium, bis 111 m Unterer Keuper (?), bis 395 m Muschelkalk, bis 566 m Röth, bis 866 m Unterer Buntsandstein.

Production des Berg-, Hütten- und Salinenbetriebes im bayrischen Staate für das Jahr 1899. Der uns zugegangenen, vom Kgl. Oberbergamt herausgegebenen ausserordentlich übersichtlichen Statistik entnehmen wir Folgendes:

Producte	1899 Betriebene Werke	1899 Menge in Tonnen	1899 Werth in Mark	1899 Arbeiter	1898 Betriebene Werke	1898 Menge in Tonnen	1898 Werth in Mark	1898 Arbeiter
I. Bergbau.								
A. Vorbehaltene Mineralien.								
1. Stein- und Pechkohlen	15	1 004 420,614	10 593 105	6265	17	964 611,230	9 797 056	6080
2. Braunkohlen . . .	8	35 736,400	132 912	158	10	38 663,173	181 369	243
3. Eisenerze	35	181 980,700	777 392	722	45	171 987,200	712 520	738
4. Zink- und Bleierze .	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Kupfererze	2	—	—	27	2	—	—	14
6. Arsenikerze	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Gold- und Silbererze	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Zinnerze	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Quecksilbererze . .	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Antimonerze . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Manganerze	1	—	—	1	1	—	—	1
12. Schwefelkiese und Vitriolerze	3	2 516,000	30 755	42	1	2 303,840	29 142	40
13. Steinsalz	1	802,000	26 440	96	1	735,742	16 143	106
Summe I A . . .	65	1 225 455,714	11 560 604	7311	77	1 178 301,185	10 686 230	7222
B. Nicht vorbehaltene Mineralsubstanzen.								
1. Graphit	—	5 196,000	481 170	—	—	4 593,000	391 664	—
2. Erdöl	—	68,000	6 120	—	—	12,000	1 200	—
3. Ocker und Farberde.	—	9 287,210	133 406	—	—	8 748,250	126 947	—
4. Porzellanerde . . .	—	25 822,000	94 292	—	—	29 196,500	141 705	—
5. Thonerde, feuerfeste .	—	271 792,000	2 020 133	—	—	282 994,000	2 685 860	—
6. Speckstein	—	2 197,000	135 440	—	—	1 912,000	116 773	—
7. Flussspath	—	3 631,000	23 463	—	—	4 440,000	20 840	—
8. Schwerspath . . .	—	6 214,500	34 570	—	—	4 339,000	25 859	—
9. Feldspath	—	287,000	4 340	—	—	1 949,000	32 212	—
10. Dach- u. Tafelschiefer	—	2 066,600	91 661	—	—	3 955,750	96 157	—
11. Cementmergel . . .	—	220 716,000	319 667	—	—	110 757,000	209 496	—
12. Schmirgel	—	399,500	16 720	—	—	280,000	8 625	—
13. Gyps	—	29 727,000	82 607	—	—	25 688,000	52 666	—
14. Kalksteine	—	267 180,000	375 566	—	—	214 309,382	315 590	—
15. Sandsteine	—	315 786,000	1 671 669	—	—	296 139,000	1 674 320	—
16. Wetzsteine	—	81,000	4 800	—	—	85,000	6 700	—
17. Basalt	—	317 761,250	613 138	—	—	261 247,500	525 338	—
18. Granit	—	181 876,000	1 992 019	—	—	156 938,000	1 855 202	—
19. Melaphyr	—	308 836,000	926 508	—	—	259 986,000	779 958	—
20. Bodenbelegsteine . .	—	20 195,000	383 610	—	—	16 720,000	327 568	—
21. Lithographensteine .	—	11 962,000	956 960	—	—	12 029,500	721 740	—
22. Quarzsand	—	39 922,000	67 999	—	—	45 907,000	69 775	—
Summe I B . . .	—	2 041 003,060	10 435 858	—	—	1 742 225,882	10 186 195	—
II. Salinen.								
Kochsalz (Summe II) . .	5	41 206,585	1 690 566	215	6	39 716,933	1 878 515	279
III. Hütten.								
1. Eisen und zwar:								
a) Gusseisen.								
α) Roheisen in Gängen .	3	83 821,157	4 076 738	455	3	84 143,881	4 020 502	448
β) Gusswaaren aus Erzen .	—	—	—	—	(sub a α)	97,169	14 263	—
γ) - - Roheisen	80	92 458,713	18 495 967	6247	79	84 226,597	16 271 041	5518
b) Schmiedeeisen.								
α) Stabeisen	11	61 414,972	8 409 968	1339	11	58 341,580	7 457 917	1290
β) Eisendraht	(sub b γ)	111,470	13 489	(sub b γ)	(sub b γ)	323,240	38 513	(sub b γ)
γ) Stahl	3	134 007,094	15 592 502	1938	3	120 623,418	13 137 197	1779
Summe 1 Eisen .	97	371 813,406	46 588 664	9979	96	347 755,885	40 939 433	9035
2. Vitriol und Potée .	2	899,741	176 946	44	2	869,294	169 621	44
3. Glaubersalz . . .	1	1 570,038	34 500	4	1	2 331,541	56 742	14
4. Schwefelsaure Thonerde	—	—	—	—	(sub 3)	17,000	1 030	(sub 3)
5. Schwefelsäure . .	3	123 272,918	4 868 000	336	3	103 385,000	4 081 997	313
Summe III . . .	103	497 556,103	51 668 110	10 363	102	454 358,720	45 248 823	9406

Vergl. für 1897 d. Z. 1898 S. 373 und für 1898 d. Z. 1899 S. 344.

Kieselguhr. Bei der französischen Deputirtenkammer ist ein Gesetzesvorschlag eingebracht, wonach Kieselguhr künftig mit einem Zoll von 10 Fr. für 1000 kg belegt werden soll. Der Vorschlag ist damit begründet, dass Kieselguhr hauptsächlich aus Deutschland und unter sehr günstigen Bedingungen eingeführt werde, zum grossen Schaden für den Absatz der in der Auvergne gewonnenen französischen Kieselguhr, die namentlich in Paris, dem Centrum der Verwerthung, nicht mit dem deutschen Erzeugniss concurriren könne. (Z. f. angew. Chemie, 1900, S. 478.)

Kleine Mittheilungen.

Die vor einigen Jahren in dem Karasjofer Flussbecken im nördlichen Norwegen entdeckten bedeutenden Lager von Goldsand werden jetzt regierungsseitig genauer untersucht, um den Werth einer etwaigen systematischen Ausbeutung festzustellen.

In der japanischen Provinz Kitano wurden Goldlager in einer Ausdehnung von 800 Hectaren aufgefunden und bereits in Angriff genommen.

Auch auf der Insel Jesso (nördlich der nipponischen Provinz Kitano) sind 1898 Goldfelder erschlossen worden. Die Districte Hitaka, Ishikari, Oshima und Tesshio führen Gold längs des Flussgebietes letztgenannten Namens. Das Areal des goldhaltigen Terrains wird auf 700 000 Hectare geschätzt. Geschiebe von 250 g sind zwar selten kommen aber vor, aber solche von 6—15 g sind häufig genug. Im vorigen Jahre sind bei äusserst unzulänglichen Gewinnungsmethoden nahezu 950 kg Gold gewonnen worden.

Die Steinkohlenproduction der Insel Vancouver übertraf im Jahre 1899 die des Jahres 1898 um beinahe 50 000 t. Im Jahre 1891 bezifferte sich die Ausbeute auf 1 029 098, 1894 auf 1 012 953, 1898 auf 1 117 915 und 1899 auf 1 166 251 t. Die Kohle wird nach den Häfen der Vereinigten Staaten, nach Alaska, den Hawaiischen Inseln und nach Australien verschifft. Vergl. d. Z. 1893 S. 331 u. 1897 S. 124.

Kohle in Baden. Beim Kohlenbergwerk Berghaupten bei Gengenbach ist infolge neuer Aufschlüsse von Professor Dr. Sauer der Nachweis geliefert worden, dass es sich um ein ausgedehntes Vorkommen handelt, und dass die alte Theorie von einer engbegrenzten Carbonscholle irrthümlich ist.

Die Steinkohlenproduction Frankreichs stellte sich in den letzten 10 Jahren in Tonnen wie folgt:

1890	26 083 118	1895	28 019 893
1891	26 024 893	1896	29 189 900
1892	26 178 701	1897	30 797 629
1893	25 650 981	1898	32 356 104
1894	27 416 905	1899	32 933 788

(Moniteur des Intérêts Matériels.)

Vergl. d. Z. 1895 S. 299; 1898 S. 269; 1899 S. 29, 64, 111 und 271; 1900 S. 261.

Etwa 3 Werst nördlich von der podolischen Kreisstadt Mogilew auf dem linken Ufer der Flüsschens Derlo wurden Bleiglanzlager im silurischen Kalk gefunden. Beim Dorfe Karpowka sind die Vorkommen häufiger. Jedenfalls handelt es sich hier um Höhlenfüllungen von Gängen aus.

Die Goldproduction des Yukon-Districtes betrug schätzungsweise für 1897 2 500 000 $, für 1898 10 000 000 und für 1899 16 000 000. Vergl. d. Z. 1898 S. 104, 177, 369; 1899 S. 81.

Im Nilthal hat man kürzlich Petroleum erbohrt.

Vereins- u. Personennachrichten.

v. Reinach-Preis für Geologie.

Ein Preis von M. 500 soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Theil der Geologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzei, Kreuznach, Coblenz, Ems, Giessen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landestheile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1901 in versiegeltem Umschlag, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Ueber die Zuertheilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1902 die unterzeichnete Direction auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungscommission.

Die Direction
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Frankfurt a. M., den 1. April 1900.

Der **internationale berg- und hüttenmännische Congress** fand vom 18. bis 23. Juni in Paris statt (vergl. d. Z. 1900 S. 64). Eine reiche Versammlung von Berg- und Hütteningenieuren wurde in dem Congressgebäude, welches man innerhalb der Ausstellung errichtet hat, durch den Präsidenten Haton de la Goupillière, directeur de l'école nationale supérieure des mines, begrüsst. Infolge der grossen Länge des Programms tagten die Bergleute getrennt von den Hütteningenieuren, und zwar die ersteren in der Lesehalle der Société d'encouragement pour l'industrie nationale, rue de Rennes, die letzteren im Gebäude der Société de Géographie, Boulevard Saint-Germain. Während der Sitzungstage war morgens Gelegenheit zum Besuch der Ausstellung gegeben.

Wir entnehmen dem Protokoll Folgendes:

Der Gegenstand der Berathungen vom 20. Juni waren die Bedingungen, unter denen Bergbau in möglichst grosser Tiefe stattfinden kann:

Herr Simon Stassart, Professor an der Bergschule zu Hainault, verlas eine Abhandlung über diesen Gegenstand. Die Grubentiefe als

Grenze des Bergbaus hängt lediglich von den Temperaturverhältnissen ab. Die geothermische Tiefenstufe wird durch die Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteine, die Tiefe der Zone, in welcher die Temperaturschwankungen der Erdoberfläche aufhören und die Nähe von störenden Einflüssen, wie Verwerfungen, heisse Quellen oder Eruptivgesteinsgängen bestimmt (vergl. den Aufsatz nach Dunker, d. Z. 1896 S. 417). Obgleich die Versuche noch nicht abgeschlossnn sind, scheint dennoch jedenfalls für die belgischen Gruben festzustehen, dass die geothermische Tiefenstufe eine Kleinigkeit mit der Tiefe zunimmt. Wenn man das berücksichtigt, so ergiebt sich, dass 1500 m die Grenze ist, bei welcher der Abbau in den Steinkohlengruben mit unseren heutigen Abbaumethoden unmöglich wird. Die tiefste Grube in Belgien hat bis jetzt 1150 m.

Eine Arbeit über denselben Gegenstand wurde von Leon Poussigue verlesen. Er beschreibt die Vorrichtungen, welche in Ronchamp bei einer Schachttiefe von 1015 m getroffen werden mussten.

Herr Darfin schildert eine Einrichtung, welche zu Anzin bei grosser Bergbautiefe getroffen wurden.

Von seinen in Gesellschaft von Slatin Pascha durch die Gebirgsgegenden des südlichen Kordofan unternommenen Streifzügen ist vor kurzem G. Linck, der Professor für Geologie und Mineralogie an der Universität Jena, glücklich und wohlbehalten wieder zurückgekehrt nach kaum halbjähriger Abwesenheit von der Heimath. Das von Professor Linck erforschte Gebiet ist seit mehr als 60 Jahren von keinem gebildeten europäischen Reisenden, kaum von den in den Nuba-Bergen bis zum Beginn der Schreckensherrschaft des Mahdi angesiedelten katholischen Missionaren in Augenschein genommen worden. Der österreichische Bergrath Joseph Russegger, der von Mehemet-Ali zur Untersuchung der dortigen Goldfundstätten ausgesandt war, hat diese Gegenden Mitte der 30er Jahre bereist und in seinem grossen Werke über die Geologie von Aegypten und Nubien ausführlich besprochen. Prof. Linck hat nun zu den alten Thatsachen eine Fülle neuer Beobachtungen gesellt, den heutigen Standpunkt der Wissenschaft berücksichtigend. Die reichhaltige Gesteinsammlung, die Prof. Linck mit nach Europa gebracht hat, wird nach Vollendung der sorgfältigeren Untersuchungen wichtige Aufschlüsse ertheilen, hoffentlich auch praktisch verwerthbare Ergebnisse zu Tage fördern helfen, um den gehofften Minenbetrieb zu ermöglichen, der allein im Stande ist, die culturelle Zukunft dieser von der Natur so stiefmütterlich bedachten Länderstrecken sicher zu stellen.

Die am 1. Januar d. J. von der chilenischen Regierung zur Erforschung Süd-Patagoniens ausgesendete Expedition ist am 7. März mit guten Ergebnissen nach Santiago zurückgekehrt. Sie bestand aus Dr. K. Reiche, Dr. R. Pöhlmann und Z. Vergara. Nachdem sie sich zuerst nach Punta Arenas an der Magelhaens-Strasse begeben hatte, ging Dr. Reiche über Land nach dem Busen Ultima Esperanza, von wo aus er die benachbarten Cordilleren in botanischer Hinsicht untersuchte und auch der durch Dr. Hauthal bekannt gewordenen Grypotherium-Höhle einen Besuch abstattete, wobei er verschiedene Skelettreste des untergegangenen Säugethieres sammeln konnte. Gleichzeitig war in Süd-Patagonien die argentinische Expedition unter Dr. Hauthal thätig; sie ist grossartig ausgerüstet und zählt allein 120 Reit- und Lastthiere mit den zugehörigen Leuten. Während des Aufenthaltes in Punta Arenas waren die Herren Pöhlmann und Vergara zu Ausflügen nach Feuerland aufgebrochen, wo sie die grossen Glacial-Erscheinungen, die Goldwäschen, sowie die Kohlen- und Petroleum-Vorkommnisse studirten. (Globus, Bd. 77, S. 279.)

Von grossem Interesse ist es, zu wissen, ob ein Vordringen in die tiefer gelegenen Schichten bei Baku, welche den ölführenden Schichten Galiziens entsprechen, von Vortheil wäre; um diese Frage zu klären, entsendet die kaukasische Bergverwaltung den Geologen N. O. Lebedeff nach Galizien, damit er die dortigen geologischen Verhältnisse in den Oelterrains studire.

Ernannt: An der Kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin der Kgl. Bezirksgeologe Dr. August Leppla zum Kgl. Landesgeologen und der Hülfsarbeiter Dr. Oskar Zeise zum Kgl. Bezirksgeologen.

Der Geologe Bergrath Friedrich Teller zum Chefgeologen, der Adjunkt Gejza von Bukokski zum Geologen und der Assistent Friedrich Eichleiter zum Adjunkten an der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien.

Der ausserordentliche Professor Dr. A. Sauer hat einen Ruf nach Stuttgart erhalten als Leiter der neuen geologischen Landesanstalt sowie als Professor der Geologie und Mineralogie.

Dr. v. Eck, Professor der Mineralogie und der Geologie an der technischen Hochschule zu Stuttgart, tritt in den Ruhestand.

Gestorben: Am 28. Juli in Brienz in der Schweiz Bergingenieur Adolf Goerz, der Gründer und Führer der nach ihm benannten südafrikanischen Minengruppe. G., Sohn des vor wenigen Monaten in hohem Alter verstorbenen früheren Präsidenten des obersten Gerichtshofes des Grossherzogthums Hessen und ein Schüler der Freiberger Bergakademie, hat sich durch die Lauterkeit seines Charakters und durch seine grossen fachmännischen Kenntnisse hohe Verdienste um den südafrikanischen Bergbau und um die Vertretung deutscher Interessen auf diesem Gebiete erworben.

Prof. G. H. F. Ulrich aus Clausthal, bekannter Geologe, Director der School of Mines an der Otago University, New Zealand, im Mai durch einen Unfall beim wissenschaftlichen Sammeln. (Vergl. Bg. u. Hm. Z. 1900 S. 369—372.)

James Thomson, schottischer Geologe, zu Glasgow.

Schluss des Heftes: 27. August 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Oktober.

vesterzgebirgische Granitmassivzone.

Von

Dr. Karl Dalmer.

ie vorliegende Arbeit hat sich zum esteckt, einen kurzen gedrängten Ueber- über die wichtigsten bei der geolo- n Specialuntersuchung der westerz- ischen Granitmassive erlangten Resul- u geben, um daran einige Betrachtun- iber geologisches Alter, Genesis und lende Thätigkeit dieser gewaltigen ivkörper anzuschliessen. Gehören die lgenden Darlegungen auch vorwiegend dem Bereich der theoretischen Geologie › dürften dieselben gleichwohl in An- ht dessen, dass, wie sich immer mehr ıstellt, ein grosser Theil der Erzlager- ı seine Entstehung derartigen pluto- n Masseneruptionen verdankt und so- ine genaue Kenntniss von Natur und ı dieser letzteren für die Beurtheilung rzlagerstättenproblems von Wichtigkeit ıch dem Leserkreise dieser Zeitschrift unwillkommen sein.

e Darstellung gründet sich in erster Linie e Publication der geologischen Landes- chung von Sachsen, und zwar auf die en Geyer, Schwarzenberg, Johann-Georgen- bearbeitet von F. Schalch; Oberwiesenthal terlein, bearbeitet von A. Sauer; Lössnitz, ırg, Ebersbrunn, Schneeberg, Auerbach, , bearbeitet vom Verfasser; Eibenstock, stein, Zwota und Oelsnitz, bearbeitet von ıröder; Adorf und Elster, bearbeitet von k.

r den böhmischen Theil des Erzgebirges G. Laube: Geologie des Erzgebirges, Band I, ıs grosse vom K. K. Ackerbauministerium ;egebene, den Joachimsthaler Bergbaubezirk nde Profilwerk, und für die Gegend von ıbach Blatt Greiz der geologischen Special- ron Preussen und Thüringen zu Rathe ge-

ı ältere Litteratur findet sich zusammenge- n A. Jentsch: Geologische Litteratur von ı S. 20 und in G. Laube: Geologischer durch das Thermalquellengebiet von Böhmen

I. Tektonik des Schichtgebirges.

dem die weitere Umgebung der west- ırgischen Granitmassivzone umfassen- biet (siehe die geologische Uebersichts-karte Fig. 52) ist die ganze archäisch-paläozoische Schichtenfolge von der Gneissformation an bis hinauf zum Rothliegenden vertreten. Die Hauptmasse des eigentlichen Gebirges wird hier durch die beiden archäischen Schieferformationen, die Glimmerschiefer- und die Phyllitformation aufgebaut, während die Gneissformation erst weiter östlich grössere Verbreitung findet. Auf die Phyllitformation folgt weiter nördlich, die unteren Theile des Nordabhanges des Gebirges constituirend, eine breite cambrische Schieferzone und an diese schliesst sich im NW ein sehr complicirte Lagerungsverhältnisse aufweisendes Gebiet von Silur-, Devon- und Culmschichten an. Im N verschwinden diese paläozoischen Formationen unter dem discordant aufgelagerten Rothliegenden des erzgebirgischen Beckens, welches ebenso, wie das local unter ihm folgende jüngere Carbon, im Gegensatz zu den meist mehr oder weniger steil aufgerichteten älteren Schichtengruppen, durchweg eine flach geneigte Lagerung aufweist, also erst nach der Hauptfaltung des Gebirges zur Ablagerung gelangt ist.

Die archäischen Formationen lassen nur auf kurze Erstreckung die normal erzgebirgische nordöstliche Streichrichtung erkennen. In den östlicheren Theilen des Glimmerschiefer- und Gneissgebietes herrscht kuppelförmige Lagerung, und zwar sind hier zwei Schichtenkuppeln, die Schwarzenberger und die Annaberger zu unterscheiden, welche beide eine nördlich verlaufende Längsachse aufweisen und durch eine flache Schichtenmulde von einander geschieden werden. Während die Schwarzenberger Kuppel im S durch eine Verwerfung abgeschnitten wird, setzt die Glimmerschieferzone der Annaberger Kuppel in südlicher Richtung quer über den Sattel des Gebirges hinweg, um am Südabfall in der Gegend von Joachimsthal sodann nach W umzubiegen. Diese fichtelgebirgische Streichrichtung behält die Glimmerschieferformation auch in den westlicheren Theilen ihres Verbreitungsgebietes vorwiegend bei.

Die Phyllitformation lässt nur im O auf Blatt Geyer und theilweise auch noch auf Blatt Lössnitz eine nordöstliche Streichrichtung erkennen, die weiter nach W zu

bald in eine ostwestliche übergeht. Während nun die obere Abtheilung der Formation diese Lagerung bis an die Granitmassive heran beibehält, nehmen die liegenderen Theile unter dem Einfluss der Schwarzenberger Kuppel eine südliche Streichrichtung an, so dass also die Formation eine nach den Granitmassiven zu fächerförmig divergirende Schichtenstellung aufweist.

Die Phyllitzone der Schwarzenberger Schichtenkuppel wird wie diese letztere in ihrer Gesammtheit von der bereits früher erwähnten grossen Verwerfung abgeschnitten. Jenseits derselben folgen flach nordöstlich fallende Phyllite, welche dem höchsten Niveau der unteren Phyllitformation angehören dürften. Dieselben repräsentiren den hangendsten Theil einer ausgedehnten, bereits vorwiegend von dem ostwestlichen, fichtelgebirgischen Streichen beherrschten Phyllitzone, die über den Kamm des Gebirges hinweg bis auf den Südabfall hinübergreift, hier steileres Fallen annimmt, und erst nahe dem Südfusse des Gebirges bei Joachimsthal von der Glimmerschieferformation unterlagert wird. Diese gesammte Schichtenfolge wird östlich durch die grosse Joachimsthaler Bruchspalte und eine diese mit der Dislocation an der Südseite der Schwarzenberger Kuppel in Verbindung bringenden Verwerfung abgeschnitten und zunächst am Südabfall des Gebirges mit der Glimmerschieferformation und sodann weiter nördlich mit einem anderen, durch sehr flache Lagerung ausgezeichneten Phyllitareal, welches die Ausfüllung einer flachen Schichtenmulde der Glimmerschieferformation repräsentirt und in dem nur die tiefsten Horizonte der unteren Phyllitformation vertreten sind, in seitlichen Contact gebracht.

Jenseits der Granitmassivzone zeigt die Phyllitformation zunächst ein fast nordsüdliches Streichen, das jedoch in der Gegend von Zwota in die ostwestliche fichtelgebirgische Richtung umschwenkt.

Die Lagerungsverhältnisse der cambrischen Schieferzone sind im Allgemeinen denjenigen der oberen Phyllitformation conform. Auf die verwickelte Tektonik der Silur-, Devon- und Culmareale näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Es sei nur hervorgehoben, dass ausser durch sehr unregelmässige Sattel- und Muldenbildungen, sowie streichende Verwerfungen, das tektonische Bild auch noch durch zahlreiche Querverwerfungen complicirt wird. Die letzteren weisen in den östlichen Theilen des Gebietes eine nordwestliche, weiter nach W zu hingegen eine rein nördliche Streichrichtung auf. Die bedeutendste der Verwerfungen ist die grosse Bruchlinie, welche Section Treuen in nordsüdlicher Richtung durchsetzt und sowohl nördlich noch weit in Blatt Reichenbach und südlich in Blatt Oelsnitz hinein verfolgt worden ist.

Durch sehr bedeutende Lagerungsstörungen ist auch die Gegend von Wildenfels ausgezeichnet. Hier hat ein grosser NO streichender Bruch den grössten Theil des Cambriums in die Tiefe versenkt und mit den stehen gebliebenen, liegenden Partien desselben Schichtencomplexes die Silur-, Devon- und Culmformation in unmittelbare Berührung gebracht. Diese letzteren werden merkwürdigerweise aber wiederum von einem durch Verwerfungen begrenzten Keil archäischer, der Glimmerschieferformation angehöriger Gesteine durchsetzt, der wohl als südlichster Ausläufer eines grösseren, unter dem Rothliegenden verborgenen archäischen Gebietes anzusehen ist.

Die vorerwähnten, die ältere paläozoische Schichtenreihe durchsetzenden Verwerfungen sind grossentheils vor Ablagerung des jüngeren Carbons und des Rothliegenden entstanden, denn sie setzen meist nicht in die letzteren hinein. Doch sind auch zahlreiche jüngere postpermische Verwerfungen von vorwiegend nordwestlicher Streichrichtung durch den Zwickauer Kohlenbergbau nachgewiesen.

Die jüngste bedeutendere Verwerfung ist die grosse in der Tertiärzeit entstandene böhmische Bruchspalte, welche das Erzgebirge an seinem Südfusse begrenzt.

Die Herausbildung der vorstehend näher beschriebenen Lagerungsverhältnisse dürfte also in der Hauptsache das Werk eines zwischen älterer und jüngerer Carbonzeit sich abgespielt habenden Gebirgsbildungsprocesses darstellen. Derselbe lässt sich in folgende vier, theilweise vielleicht zeitlich nicht scharf von einander getrennte Acte zerlegen:

1. Aufrichtung des Schichtgebirges zu einem NO, also in normal erzgebirgischer Richtung streichenden Sattel.
2. Theilweise Umstauung desselben in die ostwestliche fichtelgebirgische Richtung.
3. Hercynische Sattelung quer zur Erzgebirgsachse, wodurch die langgestreckte erzgebirgische Hauptfalte in Kuppeln mit umlaufenden Schichtenbau zerlegt wird.
4. Bildung von Verwerfungen.

II. Verbreitung und allgemeine Lagerungsverhältnisse der Granitmassive.

Das westerzgebirgische Schiefergebiet wird in der Gegend zwischen Karlsbad und Zwickau von einer Anzahl grösserer und



Fig. 52.
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Erzgebirges.

kleinerer Granitmassen durchsetzt. Die bedeutendste derselben ist das grosse Neudeck-Eibenstocker Massiv (s. die Uebersichtskarte Fig. 52). Dasselbe erstreckt sich von S her in nordwestlicher Richtung über den Kamm des Gebirges hinweg, bis in die Gegend von Schneeberg, durchquert hierbei zunächst die Joachimsthaler Glimmerschieferzone, sodann die gesammte untere Phyllitformation und reicht mit seinem nördlichsten Theile noch ein gutes Stück in die obere Phyllitformation hinein. An dieses Massiv schliesst sich weiter nordwestlich, nur durch einen schmalen Schiefercanal von ihm getrennt, die elliptisch gestaltete Kirchberger Granitmasse an, welche fast bis an den Nordfuss des Gebirges hinab sich erstreckt und mit ihrer südöstlichen Hälfte noch in der oberen Phyllitformation, mit ihrer nordöstlichen bereits im Cambrium liegt.

Dieser Hauptzug von Granitmassen wird nun westlich durch das Lauterbacher Massiv, östlich durch den Aue-Schwarzenberger Granitinselarchipel und den Plattener Granitstock flankirt. Das erstere setzt mit nördlicher Längserstreckung gleich dem Kirchberger Massiv in der Grenzregion von oberer Phyllitformation und Cambrium auf. Der Aue-Schwarzenberger Archipel, ein Complex von 5 kleineren Stöcken, durchkreuzt in nordwest-südöstlicher Richtung die untere Phyllit- und Glimmerschieferformation der Schwarzenberger Schichtenkuppel, und der Plattener Stock wird allseitig von Schiefern der unteren Phyllitformation begrenzt.

III. Petrographische Beschaffenheit und Altersverhältnisse der Granitvarietäten.

Am Aufbau dieser Eruptivmassen betheiligen sich Granitvarietäten von ziemlich verschiedenartiger Zusammensetzung und Structur. Mit Bezug auf erstere lassen sich zunächst drei Hauptabänderungen unterscheiden.

1. Biotit-Granit, bestehend aus einem Gemenge von Orthoklas, Oligoklas, Quarz und Biotit (schwach lithionhaltig). Diese Varietät setzt das Kirchberger Massiv, die Stöcke des Aue-Schwarzenberger Archipels (mit Ausnahme des Schwarzenberger Stocks) und im böhmischen Theil des Erzgebirges die westlichen und östlichen Partien der Eibenstock-Neudecker Granitmasse zusammen.

2. Zweiglimmeriger Granit. Derselbe unterscheidet sich von der ersteren Varietät durch Gehalt an primärem Kaliglimmer und durch Führung eines kalkärmeren, dem Albit sich nähernden Plagioklases. Diese Abänderung constituirt das Lauterbacher Massiv und den Schwarzenberger Stock.

3. Lithionit-Albit-Granit[1]). Derselbe setzt sich in der Hauptsache aus Quarz, Orthoklas, Albit, spärlichem Oligoklas und aus einem dunkeln, magnesiaarmen Lithionglimmer zusammen. (Zwei Analysen dieses Glimmers von Schröder und Schultze finden sich mitgetheilt d. Zeitschr. 1896 S. 391.) Ausserdem ist für ihn charakteristisch das häufige Vorkommen von Topas und Turmalin (letzterer meist in radialstrahligen Krystallaggregaten), die beide in den ersterwähnten Varietäten, wenn auch nicht völlig fehlen, so doch weit spärlicher sich finden. Aus dieser Varietät besteht der grösste Theil der Eibenstock-Neudecker Granitmasse, sowie der Plattener Granitstock.

Ein jeder von diesen drei Granittypen weist mannigfache structurelle Abänderungen auf. Bei dem Biotitgranit ist eine mittel- bis grobkörnige porphyrische Ausbildung vorherrschend, und zwar wird hier die porphyrische Structur meist durch grosse Orthoklas-, seltener durch bis 1 cm grosse Quarzeinsprenglinge bedingt. Ziemlich häufig sind jedoch auch mittel- und feinkörnige Varietäten. Im Kirchberger Granitmassiv liegt inmitten des grobkörnig-porphyrischen Hauptgranits eine grosse, fast ein Drittel vom Gesammtflächenraume des Massivs einnehmende, hufeisenförmig gestaltete Masse von mittelkörnig-porphyrischem und feinkörnigem Granit. Der letztere tritt namentlich entlang dem convexen Aussenrand der Masse auf. Während er nach innen mit dem mittelkörnigen Gestein durch Uebergänge innig verbunden erscheint, zeigt er gegen den grobkörnig porphyrischen Granit, wie am Ottenstein bei Kirchberg zu beobachten ist, eine scharfe, nach aussen abfallende Grenze; auch wirft er deutliche Apophysen in den letzteren. An der inneren Concavseite fehlt diese feinkörnige Randzone, und es treten hier mittelkörniger und grobkörniger Granit mit ziemlich verschwommener Grenze aneinander. Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass diese Masse von feinkörnigem und mittelkörnigem Granit als jüngerer Nachschub von granitischem Material aufzufassen ist, der während der Erstarrung des grobkörnigen Gesteins, als Theile desselben schon fest, andere Theile aber noch in einem plastischen Zustande waren, emporgestiegen ist. Dasselbe gilt auch von den zahlreichen in den Biotitgranitmassiven verbreiteten,

[1]) Der Lithionitgranit entspricht dem Erzgebirgsgranit, der Biotitgranit dem Gebirgsgranit Laube's.

schmalen Gängen feinkörnigen Granits. Als gleichzeitig mit dem grobkörnigen Gestein entstanden, müssen jedoch die hin und wieder in der Nähe der Schiefercontactgrenze (insbesondere an dem Kirchberger Massiv) sich einstellenden Vorkommnisse von feinkörnigem Granit angesehen werden.

Der Lithionalbitgranit besitzt vorherrschend eine mehr gleichmässig, grobkörnige Structur, doch sind auch grobkörnig-porphyrische Abänderungen zu beobachten, die mit ersterer Varietät innig verbunden erscheinen. Dieser grobkörnige Hauptgranit wird an zahlreichen Stellen von stockförmigen Massen mittel- bis feinkörniger Varietäten oder von bald verschwommen, bald scharf begrenzten feinkörnigen Granitgängen durchsetzt. Dass die letzteren unter sich wieder von verschiedenem Alter sind, geht daraus hervor, dass sie sich theilweise gegenseitig durchkreuzen. In manchen Fällen mag sich jedoch auch feinkörniger Granit gleichzeitig mit dem grobkörnigen gebildet haben. Dies ist z. B. anzunehmen von sehr verschwommen begrenzten, meist horizontalen, flächig gestreckten, schlierenartigen Einschaltungen feinkörnigen Gesteins, wie sie sich namentlich auf Section Eibenstock inmitten der grobkörnigen Varietät finden.

Feinkörnige Randzonen längs der Schiefercontactgrenze sind bei den Lithionitgranitmassiven nicht beobachtet worden. In der Regel behält der grobkörnige Hauptgranit seine Structur bis an den Schiefer heran bei; mitunter, so namentlich in der Gegend von Johann-Georgenstadt, stellt sich sogar in der Nähe der Contactgrenze eine besonders grosskörnige Modification, der Stockscheider Granit, ein.

Der zweiglimmerige Granit weist vorwiegend mittelkörnige Structur auf, doch gewinnt im Lauterbacher Massiv auch eine grobkörnig-porphyrische Modification grössere Verbreitung.

Wie im Vorstehenden dargelegt, steht also die verschiedene structurelle Ausbildung zum Theil mit geringfügigen Altersunterschieden der betreffenden Varietäten in Zusammenhang. Aber nicht nur die structurellen, sondern auch die eine verschiedene mineralische Zusammensetzung aufweisenden Abänderungen sind von ungleichem Alter. So ist nach Laube der Lithionitgranit von Eibenstock - Neudeck wahrscheinlich jünger als der Biotitgranit (vgl. Laube: Geologie des Erzgebirges S. 98). Der Lithionitgranit wird im böhmischen Theil des Erzgebirges, sowohl östlich als westlich, von je einer Biotitpartie begrenzt, welche beide wahrscheinlich ursprünglich in Zusammenhang gestanden haben und erst durch die Eruption des Lithionitgranits von einander geschieden worden sind. Beide Varietäten setzen mit scharfer Grenze an einander ab. Inmitten des Biotitgranits finden sich local Gänge und kleinere stockförmige Massen von Lithionitgranit.

IV. Jüngere Ganggesteine.

Auch nachdem die Nachschübe jüngeren granitischen Materials aufgehört, kam die eruptive Thätigkeit noch nicht völlig zur Ruhe, es folgten noch Eruptionen verschiedener Ganggesteine, und zwar zunächst von Porphyr. Dass der letztere jünger ist als der Granit, ergiebt sich daraus, dass er an verschiedenen Punkten innerhalb der Granitmassive, so insbesondere im westlichen Theil des Eibenstocker Massivs, sowie innerhalb der Lauterbacher und Kirchberger Granitpartie in Gestalt von scharfbegrenzten Gängen aufsetzt. Häufiger aber noch finden sich Porphyrgänge im angrenzenden Schiefergebirge, so insbesondere in der Gegend von Zwota, Falkenstein, Treuen, östlich von Kirchberg und Joachimsthal.

Das Gestein dieser Gänge ist theils ein Quarzporphyr mit mikrokrystalliner Grundmasse, theils Granitporphyr. Der letzteren Gesteinsvarietät gehören die in der Gegend von Zwota das Schiefergebirge durchsetzenden Gänge an.

Gleichfalls als Nachzügler der Graniteruptionen sind wahrscheinlich auch noch spärlich verbreitete, meist nur wenig mächtige Gänge von basischeren Eruptivgesteinen aufzufassen. Dergleichen finden sich z. B. bei Schneeberg (Porphyrit und Diorit), im westlichen Theile des Eibenstocker Massivs, bei Tannbergsthal (Diabase, Glimmerdiabase und kersantitartige Gesteine, durch Uebergänge mit einander verbunden), in der Gegend von Schwarzenberg und Johann-Georgenstadt (Kersantite), im Schiefergebirge von Section Lössnitz (Kersantite) und im Kirchberger Granitmassiv (Kersantite).

V. Metamorphische Erscheinungen im Umkreis der Granitmassive.

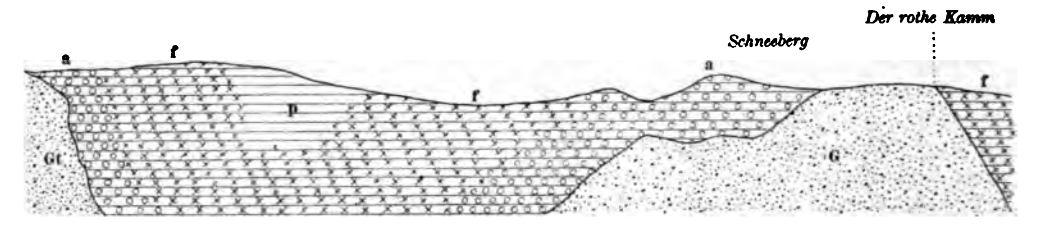
Die Granitmassen haben überall das umgebende Schiefergebirge bis auf beträchtliche Entfernung hin umgewandelt (siehe Fig. 53). Die Phyllite und cambrischen Schiefer gehen allenthalben bei Annäherung an die Eruptivmassive zunächst in Fruchtschiefer (d. h. Schiefer mit dunklen getreidekorn- oder garbenartigen Concretionen, die grossentheils ursprünglich aus Cordierit oder Andalusit bestanden), sodann in ein schuppig krystalli-

nisches, aus Muscovit, Biotit, Quarz und Andalusit, zuweilen auch Cordierit bestehendes Gestein, den **Andalusitglimmerfels** über, so dass ein jedes der innerhalb genannter Formationen aufsetzenden Massive von einer äusseren Fruchtschieferzone und einer inneren Andalusitglimmerfelszone umgürtet erscheint. Die Grenzen dieser Contactzonen laufen nicht nur an der Erdoberfläche, also im Horizontalschnitt, sondern auch, wie im Schneeberger Bergrevier festgestellt werden konnte, nach der Tiefe zu, also im Verticalschnitt, der Granitgrenze parallel. Die Mächtigkeit des Contacthofes, d. h. der senkrechte Abstand seiner äusseren Grenze von der Granitgrenzfläche beträgt in oben genanntem Grubenrevier gegen 800 m, wovon 200—250 m auf die innere, 600—550 m auf die äussere Zone entfallen. Dass der oberflächliche Ausstrich der Contacthöfe local beträchtlich breiter ist, wird durch das mehr oder minder flache Einfallen der Granit- und Contactzonengrenzen bedingt, in Folge dessen die Contactzonen nicht normal zu ihrem Verlauf nach der Tiefe zu, sondern schräg von der Erdoberfläche angeschnitten werden.

Auch die normalen Glimmerschiefer zeigen in der Granitnähe deutliche Umwandlungserscheinungen (reichlicheren Gehalt an Biotit und Andalusit, sowie schuppig krystalline Structur), wohingegen Gneisse und feldspathreiche Glimmerschiefer keine Veränderung erleiden.

Von anderer Art und mehr localer Bedeutung als diese allgemeine Contactmetamorphose ist die an Spalten gebundene **Pneumatolyse**, die sehr wahrscheinlich durch aus den erstarrenden Granitmassen emporgestiegene bor- und fluorhaltigen Fumarolen bewirkt worden ist. Hierher gehören vor Allem die **Turmalinisirungserscheinungen**, d. h. die beiderseits von Spalten erfolgte Umwandlung der Schiefergesteine in Turmalinfels. Eine solche ist insbesondere in der Umgebung des Eibenstocker und des Lauterbacher Massivs häufiger zu beobachten. Bekannt sind die Vorkommnisse von Turmalinschiefer innerhalb der, inmitten des Eibenstocker Massivs gelegenen Auersberger Schieferscholle.

Diese Umwandlungsvorgänge haben sich erst nach der allgemeinen Contactmetamorphose vollzogen. Es sind die schon fertigen Glimmermineralien der Contactgesteine, die von der Turmalinisirung ergriffen worden sind. Ganz besonders schlagend wird aber das jüngere Alter der Pneumatolyse durch eine Beobachtung[2]) **Schröder's** bewiesen. Derselbe fand im Contacthof des Lauterbacher Granitstocks Fruchtschiefer, bei welchem sich beiderseits von feinen Spalten lediglich die durch Contactmetamorphose entstandenen fruchtartigen Concretionen turmalinisirt zeigten.



Gt Eibenstocker Granit; G Granit von Oberschlema; p normaler Phyllit; f Fruchtschiefer; a Andalusit-Glimmerfels.

Fig. 53.

Profil durch das Schneeberger Granit- und Schiefergebirge.

Das Profil verläuft im Streichen der 45° NW fallenden Schichtung. Die letztere erscheint daher im Profil horizontal.

Die Verbreitung der Turmalinisirungserscheinungen beschränkt sich in der Regel auf die Contactzonen, doch reicht sie stellenweise auch über diese hinaus; so hat Sauer dergleichen östlich vom Plattener Granitstock auch noch im unveränderten Phyllit nachgewiesen.

Weit spärlicher und in ihrem Vorkommen auf eine Stelle an der Westseite des Eibenstocker Massivs beschränkt sind die **Topasirungsvorgänge**[3]). Denselben verdankt insbesondere der bekannte, im Granitgebiet, jedoch nahe der Schiefergrenze aufsetzende Topasfelsen des Schneckensteins seine Entstehung. Dieser stellt ein durch Topas verkittetes Haufwerk von Schollen und Brocken eines Quarzturmalinschiefers, dar dessen Turmalin theilweise durch Topas verdrängt und ersetzt worden ist. Offenbar ist hier sonach der Topas jünger als der Turmalin. Ein ähnliches von Topas durchtrümertes Turmalinschiefergestein fand sich auch inmitten des Schiefergebietes. Ausserdem sind auch noch von **Schröder** an benachbarten, im Schiefer nahe der Granitgrenze aufsetzenden Porphyrgängen ähnliche Topasirungserscheinungen beobachtet worden.

---

[2]) Erläuterungen zu Section Oelsnitz-Bergen S. 57.

[3]) M. **Schröder**: Erläuterungen zu Section Falkenstein S. 40.

VI. Geologisches Alter der Granitmassen.

Die westerzgebirgischen Granitmassive lurchsetzen vom südlichen Fusse des Ge-›irges her die ganze Folge der Glimmer-chiefer- und Phyllitformation, sowie auch lie untere Hälfte des Cambriums. Der Contacthof des Lauterbacher Granitstocks greift theilweise auch noch auf das Unter-ilur über; die Granitmassen sind also sicher üngner als die letztere Formation. Aus dem ganzen Verhalten der Granitstöcke zur Ge-›irgstektonik lässt sich schliessen, dass die Granite erst nach Vollendung derselben — ilso erst nach der Hauptfaltung, welche in ler Zeit zwischen älterem und jüngerem Carbon stattfand, emporgedrungen sind.

Hierauf weisen auch folgende That-iachen hin:

1. Die zahlreichen Apophysen der Granit-itöcke durchsetzen theilweise steil aufge-ichtete, stark gestörte Schichtencomplexe, ›hne selbst irgend welche Störungen ihrer irsprünglichen Lagerungsverhältnisse erfahren :u haben.

2. Innerhalb der Granitmassive sind iirgends grosse Zertrümmerungs- und Ver-quetschungszonen zu beobachten, welche iicher nicht fehlen würden, wenn die Granit-nassen die Hauptfaltung mit erlebt, also ror derselben empor gestiegen wären.

3. Die durch Contactmetamorphose ent-itandenen getreidekornartigen Concretionen ler Fruchtschiefer lassen auch bei starker Transversalschieferung oder Fältelung des Gesteins keine Druckerscheinungen erkennen. Sie haben sich also sicher erst nach der Transversalschieferung und Fältelung gebildet.

Zu beachten ist ferner, dass auch die zahlreichen Querverwerfungen, die sich un-nittelbar im Anschluss an die Hauptfaltung gebildet haben, keinerlei Verschiebungen der Granit- und Contactzonengrenzen hervorge-›racht haben. So setzt z. B. nach der Aufnahme von F. Schalch (Sect. Johann-georgenstadt) die grosse Verwerfung, welche lie Schwarzenberger Schichtenkuppel im S ibschneidet, in den Contacthof des Eiben-itocker Granitmassivs hinein, ohne eine Verschiebung der Contactzonen zu be-wirken. Der Contacthof des Treuen-Lauter-›acher Granitstocks greift in der Gegend ron Mechelsgrün mit seinem westlichsten Theile über eine, Cambrium und Silur von einander scheidende, nordsüdlich streichende Verwerfung ungestört hinweg und erleidet iuch durch eine OW streichende Querspalte, welche die erst erwähnte Spalte abschneidet ind nach O zu verwirft, keine Verschiebung ieiner Grenzen.

Die Nord-Südverwerfung liegt genau in der Verlängerung einer grossen, Section Treuen in nördlicher Richtung durchsetzenden Bruchzone, die, wie Liebe nachgewiesen, auch noch in das Gebiet von Section Greiz-Reichenbach hinein sich erstreckt und hier die Culmformation in seitlichen Contact mit Cambrium bringt.

Demnach dürften die Graniteruptionen im Allgemeinen jünger sein, als die Verwerfungen, die sich in unmittelbarem Anschluss an die Hauptfaltung gebildet haben. Dass der Zeitintervall zwischen beiderlei Vorgängen ein nicht unbeträchtlicher gewesen ist, darauf deutet die Thatsache hin, dass auf diesen älteren Verwerfungen auch in unmittelbarer Nähe der Massive nirgends Granitgänge aufsetzen.

Einen weiteren wichtigen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Alters der Granite liefert die Thatsache, dass bereits in der unteren Abtheilung des Rothliegenden des erzgebirgischen Becken, welche dem mittleren Rothliegenden angehört, zahlreiche Gerölle von Gesteinen der Contactzone und auch Detritus vom Granit selbst wahrzunehmen ist, während dergleichen in den Conglomeraten des jüngeren Carbon vollständig fehlen.

Zieht man alle vorstehend mitgetheilten Thatsachen in Erwägung, so ergiebt sich, dass die Eruption der westerzgebirgischen Granite in der Zeit des jüngeren Carbons erfolgt sein muss.

VII. Specielle Lagerungsverhältnisse und Genesis der Granitmassive.

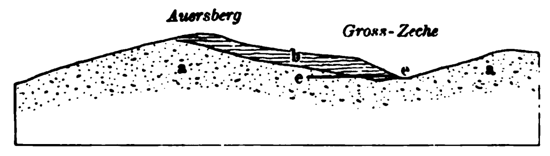
Was nun die speciellen Lagerungsverhältnisse der Granitmassive anbelangt, so steht zunächst fest, dass bei allen die Grenzen bald mit steilerem, bald mit flacherem Winkel unter das umgebende Schiefergebirge einfallen. Durch besonders flache Böschung ihrer Flanken zeichnen sich die Granitstöcke von Lauterbach, Schwarzenberg und Platten aus. Auflagerungen des Granits auf Schiefer hat nirgends constatirt werden können[4]), sonach würden also, wenn man sich das Schiefergebirge hinweggenommen denkt, die freigelegten Granitmassen sämmtlich als bald steiler, bald flacher geböschte Kuppen erscheinen. In der Regel besitzt die Contactfläche der Kuppen gegen das Schiefergebirge eine wellig-hügelige, bisweilen jedoch auch eine treppenförmige Gestalt.

Kein Zweifel kann ferner bestehen, dass

[4]) Die Angabe Naumann's, dass in der Gegend von Grasslitz der Granit sich dem Schiefer auflagere, hat durch die neuen Specialaufnahmen keine Bestätigung erfahren.

von den Granitmassen ehemals nicht bloss die Flanken, sondern auch die Gipfeltheile der Kuppen, also die jetzigen Ausstriche, von älterem Schiefergebirge völlig überlagert waren und erst durch Erosion freigelegt worden sind. Das wird durch folgende Thatsachen bewiesen:

1. Inmitten des Eibenstocker Granitgebirges finden sich an verschiedenen Stellen theils kleinere, theils ziemlich umfangreiche, völlig isolirte Schollen von Schiefergebirge, die sich nur als Ueberreste einer ehemals allgemein verbreiteten, durch Erosion jedoch grossentheils zerstörten Schieferdecke auffassen lassen. Dass dieselben dem Granit auflagern und nicht etwa Durchragungen eines in der Tiefe unter dem Granit sich ausbreitenden Schiefergebirges repräsentiren, ergiebt sich aus den Aufschlüssen, welche der Zinnerzbergbau am Auersberg bei Eibenstock geliefert hat. (Vergleiche beistehendes Profil Fig. 54.)



a Granit; b Schiefer; e e Eibenstocker Communstollen.

Fig. 54.

Profil durch die Schieferscholle des Auersbergs bei Eibenstock.

Dass ferner die Schollen nicht als jüngere Auflagerungen aufzufassen sind, wird durch die Contactmetamorphose[5]), welche sie erlitten, und durch die Granitapophysen, welche in sie hineinsetzen, bewiesen.

2. Das mit seiner Südwestseite sehr flach unter das Schiefergebirge einfallende Oberschlemaer Massiv wird an seiner Nordostseite durch eine grosse Verwerfung, den rothen Kamm abgeschnitten, welche NW streicht und steil nach NO, also vom Granit wegfällt. Längs derselben trifft man überall Fruchtschiefer, also die äussere Contactzone in unmittelbarer Nachbarschaft des Granits an. Dieses Lagerungsverhältniss lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass ehemals der gesammte Oberschlemaer Stock flach vom Schiefergebirge, und zwar zunächst von einer Andalusitglimmerfelszone, weiterhin von einer Fruchtschieferzone, überlagert war, und dass dann diese letztere durch Absinken an der Verwerfung in unmittelbaren Contact mit dem Granit gekommen ist.

3. Die circa 5 bis 6 km nördlich vom Kirchberger Massiv sich ausbreitenden Ablagerungen des Rothliegenden enthalten geradezu massenhaft Gerölle von contactmetamorphischem Schiefergestein, welches mit demjenigen der Contactzonen des genannten Massivs völlig übereinstimmt. Dies legt den Schluss nahe, dass zur Zeit der Bildung des Rothliegenden die Contactgesteine nicht, wie jetzt als verhältnissmässig schmale Zonen, sondern in ausgedehnten Flächen zu Tage getreten sind, dass also damals eine dem Kirchberger Massiv flach aufgelagerte Decke von umgewandelten Schiefergebirge vorhanden gewesen sein muss.

Die Granitmassen sind sonach als gerundete, bald flacher, bald steiler geböschte Kuppen von unten her in das Schiefergebirge eingedrungen und in demselben, ohne die damalige Erdoberfläche zu erreichen, erstarrt. Vulcanische Erscheinungen dürften mit diesen Tiefeneruptionen nicht im Zusammenhang gestanden haben, wenigstens fehlen Gesteine, die auf solche schliessen lassen würden, als Porphyre, Porphyrtuffe, Porphyrbreccien und dergl. in den Conglomeraten des Rothliegenden und des jüngeren Carbons gänzlich.

Eine wichtige Frage ist, ob die verschiedenen Massive als von einander isolirte Laccolithen aufzufassen sind, wie solche z. B. F. Löwl[6]) für die Granitkuppen des Kaiserwalds bei Marienbad angenommen hat, oder ob dieselben in der Tiefe untereinander in Zusammenhang stehen und somit kuppenförmige Erhebungen einer grossen unterirdischen Eruptivmasse darstellen. Für unser Gebiet dürfte entschieden die letztere Möglichkeit die wahrscheinlichere sein. Zunächst ist soviel sicher, dass die verschiedenen Stöcke des Aue-Schwarzenberger Archipels untereinander in der Tiefe in Verbindung stehen. Dies wird bewiesen durch die hochgradige Umwandlung, welche das gesammte die Stöcke von einander trennende Schiefergebiet erlitten hat und durch die zahlreichen kleinen Kuppen und Gänge von Granit, die sich zwischen den grösseren Stöcken haben nachweisen lassen.

Es darf aber ferner als wahrscheinlich gelten, dass der gesammte Aue-Schwarzenberger Granitcomplex in der Tiefe mit dem grossen Eibenstocker Massiv sich vereinigt. Durch den Schneeberger Grubenbetrieb ist wenigstens festgestellt worden, dass das Oberschlemaer Massiv sehr flach unter das dieses vom Eibenstocker Massiv trennende Schiefergebiet einfällt und dass auch der schmale Streifen von nicht umgewandeltem Schiefer, welcher die Contactzone beider

[5]) Vergl. Fig. 53 auf Seite 302.

[6]) F. Löwl: Die Granitkerne des Kaiserwalds bei Marienbad. Prag 1885.

tivmassen scheidet, in geringer Tiefe von
ct-metamorphischem Schiefer unterlagert

wischen dem Schwarzenberger und dem
stocker Massiv wird durch die kleine,
estlich von ersterem gelegene Granit-
e von Breitenbrunn, welche unterirdisch
lem Eibenstocker Massiv in Zusammen-
steht und sich auch in petrographischer
hung als diesem zugehörig erweist, eine
ndung hergestellt.
'on besonderer Wichtigkeit für die vor-
nde Frage sind jedoch die Beziehungen
Plattener Granitstocks zu dem Eiben-
er Massiv. Wie durch den Bergbau-
eb ermittelt, fallen beide Eruptivmassen
unter das sie trennende Johanngeorgen-
er Phyllitgebiet ein, worauf auch schon
beträchtliche Breite der beiderseitigen
otzonen hindeutet. Sodann ist aber
inmitten dieses Schiefergebietes durch
Schächte, nämlich den Glücker Kunst-
ht bei 374 m und den Schaarschacht
18 m Teufe, thatsächlich Granit unter
Schiefergebirge nachgewiesen worden,
ass also ein unterirdischer Zusammen-
beider Granitmassive ausser Frage steht.
ndlich ist auch eine unterirdische Ver-
ng zwischen dem Lauterbacher und dem
berger Massiv sehr wahrscheinlich. Der
cthof des ersteren verbreitert sich nach
Kirchberger Massiv zu ganz erheblich
fliesst mit dem gleichfalls stark an-
ellenden Contacthof des letzteren zu-
en, so dass das ganze 4 km breite
fergebiet zwischen beiden Eruptivmassen
wandelt erscheint. Hieraus lässt sich
Mindesten der Schluss ziehen, dass die
rseitigen Massivgrenzen unter sehr
n Winkeln auf einander zu fallen.
er aus vorstehend mitgetheilten That-
n gezogene Schluss findet weitere Be-
ung noch durch folgende Erwägung:
n die verschiedenen Granitmassive von
der isolirte Laccolithen, dann müssten
leineren von ihnen auch entsprechend
ger ausgedehnte Contactzonen aufweisen
lie grösseren. Dies ist aber nicht der
Die Contacthöfe des Lauterbacher
des Oberschlemaer Granitstocks stehen
zug auf Breite hinter denen des grossen
stocker und des Kirchberger Massivs
zurück. Diese Erscheinung ist nur
ndlich, wenn man die verschiedenen
tpartien als kuppenförmig hervorragende
e einer einheitlichen grossen Masse auf-
Es sind aber auch nur bei dieser
hme überhaupt die grossen Dimensionen
ontactwirkungen zu erklären. Um einen
hten Wärmeleiter wie Schiefergestein
bis auf 800 m Entfernung zu erhitzen, dazu
ist eine ungeheure Wärmemenge nöthig, wie
sie wohl kaum aus isolirten flachkuchen-
förmigen Laccolithen, sondern nur aus einer
grossen Masse von bedeutender Tiefen-
erstreckung ausstrahlen konnte.

Die grosse Eruptivmasse, zu welcher sich, wie im Vorstehenden dargelegt, die westerzgebirgischen Granitmassive in der Tiefe vereinigen, dürfte jedoch selbst wiederum nur ein Theil, eine rückenartige Erhebung einer noch grösseren Masse sein, die sich unter einem beträchtlichen Theil des westlichen Erzgebirges unterirdisch ausbreitet. Für diese Annahme lassen sich folgende Beobachtungen geltend machen.

In dem östlich vom Plattner Granitstock sich ausdehnenden Phyllitgebiet hat A. Sauer an verschiedenen Stellen Turmalinisirungserscheinungen sowie hier und da Mikrogranitgänge nachgewiesen. Ferner ist es demselben Autor gelungen in dem tertiären Basaltstock von Oberwiesenthal, welcher über 10 km weiter östlich vom Plattner Granit liegt, zahlreiche Bruchstücke von Granit aufzufinden, wodurch es wahrscheinlich gemacht wird, dass hier Granit in der Tiefe ansteht.

Aber auch für den Schwarzenberger Stock lässt sich eine bedeutende unterirdische Ausbreitung nach O zu nachweisen, indem hier von dessen Ausstrich 3—4 km weit entfernt Mikrogranitgänge durch Schalch beobachtet worden sind. Dieselben lassen sich zum Theil bis weit in das Gebiet von Section Elterlein hinein verfolgen. So setzt nach Sauer noch in der Gegend südlich von Elterlein ca. 7—8 km nordöstlicher Entfernung vom Ausstrich des Schwarzenberger Granits ein Gang Mikrogranit auf, dessen westliche Fortsetzung die in den Langenberger Eisensteingruben aufgefundenen Mikrogranitvorkommnisse bilden dürften. Zwischen diesem südlich von Elterlein gelegenen Gange und den Granitvorkommnissen der Gegend von Annaberg und Geyer — kleine Stöcke und zahlreiche Mikrogranitgänge, welche das Vorhandensein einer grösseren, nordwestlich streichenden unterirdischen Granitmasse vermuthen lassen — ist nur ein Zwischenraum von wenigen Kilometern, so dass ein unterirdischer Zusammenhang sehr wahrscheinlich ist. Sonach könnten wir also annehmen, dass vielleicht das gesammte Gneiss- und Glimmerschiefergebiet der Sectionen Elterlein und Oberwiesenthal von einer zusammenhängenden, die östliche unterirdische Fortsetzung der westerzgebirgischen Granitmassivzone repräsentirenden Granitmasse unterteuft wird, welche grossentheils ziemlich tief

liegt und daher an der Oberfläche nur durch verhältnissmässig spärliche Anzeichen sich zu erkennen giebt, in der Gegend von Geyer und Annaberg aber zu einer rückenartigen Erhebung ansteigt. Mit dieser Auffassung würde die Verbreitung der Erzlagerstätten gut in Einklang stehen, insofern als dieselben Erzgänge, welche über und in der Nähe der rückenartigen Erhebung der Granitmasse in grosser Zahl auftreten und sonach höchst wahrscheinlich in einer ursächlichen genetischen Beziehung zu dieser stehen dürften, auch in dem Zwischengebiet, also in dem die muldenförmige Vertiefung der Granitmasse überlagernden Gneiss- und Glimmerschieferareal nicht fehlen, wenn sie auch hier nur sehr sporadisch und in unvollkommener Ausbildung sich zeigen. Aus der Verbreitung der Erzlagerstätten, sowie aus dem Vorkommen von vereinzelten kleinen Granitkuppen und Mikrogranitgängen lässt sich ferner schliessen, dass die unterirdische Granitmasse sich bis über Marienberg hinaus, bis nahe an Zöblitz heran erstreckt. Zwischen genannten beiden Orten liegt ein nicht unbedeutendes Zinnerzlagerstättengebiet, was darauf hindeutet, dass hier Granit in nicht allzu grosser Tiefe vorhanden ist. In der That sind auch von Hazard Mikrogranitgänge nachgewiesen worden und nach gefälliger privater Mittheilung von H. Müller ist auch an einer Stelle durch Bergbaubetrieb Granit unterirdisch angetroffen worden. Es würde hier also eine dritte rückenartige Erhebung der unterirdischen Eruptivmassen vorliegen. Das östlich von Zöblitz sich ausdehnende Gneissgebiet lässt bis in die Gegend von Brand und Freiberg jegliche Spur von granitischen oder porphyrischen Eruptivgesteinen, sowie von Erzlagerstätten vermissen.

An der Westseite der westerzgebirgischen Granitmassivzone machen nur in der Gegend von Zwota die dort bis fünf Kilometer weit vom Eibenstocker Granitmassiv aufsetzenden Granitporphyrgänge eine ausgedehntere flache unterirdische Ausbreitung der Eruptivmasse wahrscheinlich. Sonst reichen im Allgemeinen die Spuren unterirdischer Verbreitung des Granits nicht viel über die Contactzonen hinaus. Es folgt sodann weiter westlich ein ausgedehntes Gebiet archäischer und paläozoischer Formationen, welches jegliche Spur von Granit und Porphyrgestein vermissen lässt. Erst im westlichsten Theile des Kartengebietes stellen sich solche wieder ein. In der Südwestecke tritt das bedeutende Brambacher Granitgebiet zu Tage, welches den östlichsten Ausläufer der fichtelgebirgischen Granitmassivreihe repräsentirt. In ca. 13 bis 14 km nordnordwestlicher Entfernung von diesem hat R. Beck nahe der Westgrenze von Section Adorf ein Fruchtschieferareal nachgewiesen, dessen Gesteine völlig mit denen der contactmetamorphischen Fruchtschieferzonen übereinstimmen und welches daher mit voller Sicherheit die Anwesenheit einer unterirdischen Eruptivmasse erschliessen lässt. Nach E. Weise dürfte diese letztere noch weit in die angrenzende Section Bobenneukirchen hinein sich forterstrecken. (Erläut. z. d. Sect. S. 15). Etwa 8 km weiter nordnordwestlich in der Gegend westlich von Oelsnitz bereits ausserhalb des Kartengebietes lassen gleichfalls im Devon aufsetzende Zinnerz- und Kupferzgänge das Vorhandensein einer unterirdischen Granitmasse vermuthen[6]).

Sonach würde also die westerzgebirgische Granitmassivzone sehr wahrscheinlich als eine rückenartige Erhebung einer unterirdisch weit nach O zu fortsetzenden riesigen Granitmasse aufzufassen sein. Ob nun von dieser grossen Granitmasse anzunehmen ist, dass sie als solche in die ewige Teufe fortsetzt oder aber ob sie in der Tiefe wieder von geschichtetem archäischem Gebirge unterlagert wird, sonach also einen ungeheuren Laccolithen darstellt[7]), der einen möglicherweise durch Abstau des gesammten Faltengebirges von seiner Unterlage entstandenen Hohlraum erfüllt und mit der Teufe nur durch Gänge und Stiele in Verbindung steht, dies ist eine Frage, deren Beantwortung bereits ausserhalb des Bereichs exacter Forschung liegt. Auf alle Fälle ist wohl wahrscheinlich, dass diese grosse Masse in unmittelbarem Zusammenhange der Haupterzgebirgsfaltung emporgestiegen ist, mag man sich nun diesen Zusammenhang in der oben angegebenen Weise oder anders vorstellen. Die kuppenförmigen Erhebungen dieser Masse jedoch, sowie auch die Granitmassive unseres Gebietes sind unabhängig von der Haupterzgebirgsaufrichtung und wie oben gezeigt, wahrscheinlich nicht unbeträchtliche Zeit nach derselben empor gestiegen. Wie sind nun die von diesen Graniten erfüllten Hohlräume entstanden? Hat eine entsprechende Aufwölbung des Gebirges über denselben stattgefunden? Wäre dies der Fall, dann hätte die Aufwölbung ein bereits in Falten gelegtes, aufgerichtetes Schichtensystem betroffen und es ist daher zunächst darzulegen, wie sich innerhalb eines solchen eine Aufwölbung manifestiren würde.

Fig. 55 mag die horizontale Ausstrichfläche beziehentlich die Streichlinien eines

[6]) Vergl. E. Weise: Erläuterungen zu Section Plauen, S. 75.

[7]) Vergl. Suess: Antlitz der Erde, Band I S. 218.

Systems NO streichender und NW fallender Schichten veranschaulichen. Nehmen wir nun an, dass beiderseits eines durch die Linien *a* und *b* begrenzten Mittelstücks ein bruchloses Absinken erfolgt sei, dann würden, nachdem die Erosion die Niveaudifferenzen ausgeglichen, d. h. also die Ueberhöhung des stehen gebliebenen Mittelstücks beseitigt hat, die Streichlinien den in Fig. 56 dargestellten Verlauf zeigen. Dasselbe Bild würde sich naturgemäss ergeben, wenn die seitlichen Theile stehen geblieben und das Mittelstück bruchlos gehoben, also quer zum Streichen emporgewölbt worden wäre.

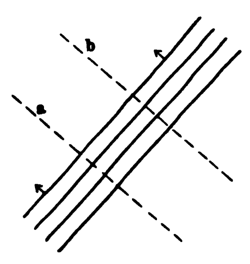


Fig. 55.
Horizontale Ausstrichfläche eines Systems NO streichender und NW einfallender Schichten.

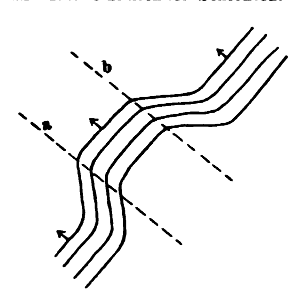


Fig. 56.
Verlauf der Strichlinien, nachdem beiderseits des Mittelstücks a b ein bruchloses Absinken stattfand und die Niveaudifferenzen durch Erosion ausgeglichen wurden.

Mit den in Fig. 56 dargestellten Lagerungsverhältnissen zeigt nun, wie ein Blick auf die Karte lehrt, die Tektonik des westerzgebirgischen Phyllitgebietes eine unverkennbare Analogie, wenn wir mit dem gehobenen Mittelstück die, von dem Eibenstocker- und Kirchberger Granitmassiv durchbrochenen Theile jenes Gebietes vergleichen. Das, in der Gegend von Geyer noch vollständig normale, nordöstliche Streichen weicht bei Annäherung an die Granitmassive von dieser Richtung ab und wirft einen gewaltigen, nach NW gerichteten Bogen, indem es erst eine westliche, sodann jenseits der Granitmassive eine südliche Richtung annimmt, um endlich in der Gegend von Zwota mit scharfer Biegung wieder nach W umzuschwenken. Wie aus den obigen Auseinandersetzungen hervorgeht, sind wir berechtigt, diese Lagerungsverhältnisse auf eine Wölbung quer zur Hauptachse des Gebirges zurückzuführen. Diese Aufwölbung als eine Folge der Graniteruption aufzufassen, hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich, vielmehr lassen sich auch rein tektonische Ursachen für dieselbe angeben. Als solche kämen zunächst die hercynischen Pressungen, welche das Erzgebirge nach seiner Hauptaufrichtung erlitten hat, sodann aber namentlich auch die Umstauung der Erzgebirgsfalte in die ostwestliche fichtelgebirgische Streichrichtung in Betracht. Die letztere macht sich am Südabfall des Gebirges bereits in der Gegend von Joachimsthal bemerklich. Etwas östlich von diesem Ort werden die, aus der Gegend von Annaberg her, in südlicher Richtung quer über den Kamm hinwegsetzenden Schichten der Glimmerschieferformation durch eine grosse Verwerfung abgeschnitten und nehmen jenseits von dieser ganz unvermittelt eine westliche Streichrichtung an, welche von hier ab, bis zum Fichtelgebirge hin, die herrschende bleibt. In Zusammenhang mit dieser gewaltigen Gebirgsknickung mussten naturgemäss die weiter nördlich, im Innern des Knickungswinkels gelegenen Gebirgstheile eine starke Zusammenpressung erleiden, die schliesslich eine Aufwölbung zur Folge hatte.

Sonach können wir also annehmen, dass ein tektonischer Vorgang, nämlich eine Aufwölbung quer zum Streichen den Hauptanstoss zum Emporsteigen der westerzgebirgischen Granitmassen gegeben hat. Auch die Entstehung des Annaberger Granitrückens ist vielleicht durch ähnliche Ursachen bedingt worden. Derselbe streicht wenigstens theilweise unter einer durch Quersattelung gebildeten Schichtenkuppel hinweg. Doch ist hervorzuheben, dass die Längsachse dieser Kuppel nicht wie der unterirdische Granitrücken nordwestliche, sondern eine rein nördliche Verlaufsrichtung besitzt.

Auch der sehr wahrscheinlich unter dem Marienberger Erzlagerstättengebiet gelegene Granitstock, welcher die dritte rückenartige Erhebung der westerzgebirgischen Eruptivmasse repräsentiren würde, setzt innerhalb einer Schichtenkuppel auf.

Betrachten wir nun aber die einzelnen Granitmassive für sich allein nach ihren Beziehungen zur Tektonik des umgebenden Schiefergebirges, so fällt auf, dass dieselben im Allgemeinen nur recht wenig die Lagerungsverhältnisse der Schieferformation beeinflusst haben. Das allgemeine Streichen des Schiefergebirges erfährt bei Annäherung an die Massive keinerlei Ablenkung. Nur in unmittelbarer Nähe der Granitgrenze lassen sich gestörte Lagerungsverhältnisse constatiren.

Meist werden, wie namentlich auch an der Ostseite der grossen Eibenstocker Masse zu beobachten, die Schieferschichten unter steileren oder spitzeren Winkeln von den Granitmassen abgeschnitten, auch die, über unterirdische Granitmassen hinwegsetzenden Theile des Schiefergebirges lassen keine auffälligen Lagerungsstörungen erkennen. In der Gegend von Schneeberg z. B. behalten die NO streichenden und 45° NW fallenden Schiefer der oberen Phyllitformation dieses Streichen und Fallen auch über der unterirdischen Fortsetzung des Oberschlemaer Massivs bei, so dass theilweise ein förmliches Aufstemmen der Schichten auf die flach geneigte, wellig-hügelig gestaltete Granitgrenzfläche stattfindet.

Alle diese Thatsachen sind geeignet, den Eindruck hervorzurufen, als ob die, von den Massiven erfüllten Hohlräume gleichsam aus dem Schiefergebirge herausgeschnitten worden seinen, als ob die Granitmassen langsam und allmählich — um einen drastischen Ausdruck zu gebrauchen — sich in das überlagernde Schiefergebirge hineingefressen hätten.

Nach alle dem hat es wenig Wahrscheinlichkeit für sich, die Entstehung der von den einzelnen Massiven erfüllten Hohlräume auf tektonische Vorgänge vor der Graniteruption oder auf eine gewaltsame Auseinandersprengung des Schiefergebirges durch die Granitmassen zurückzuführen, vielmehr dürfte den thatsächlichen Verhältnissen am besten die Annahme entsprechen, dass die Granitmassen sich durch Einschmelzung des Schiefergebirges Raum geschaffen haben.

In dieser Anschauung werden wir bestärkt, wenn wir noch einige anderweitige Granitvorkommnisse des Erzgebirges in den Kreis der Betrachtung ziehen. Besonders instructiv für die vorliegende Frage sind namentlich die Granitstöcke der Gegend von Altenberg (siehe diese Ztschr. 1894 S. 314). Dieselben sind ohne irgend welchen Zusammenhang mit der Gebirgserhebung nach der Eruption gewaltiger postcarbonischer Porphyrmassen emporgestiegen und setzen theilweise in diesen letzteren, oder aber in dem angrenzenden archäischen Gebirge auf. Wären die von ihnen erfüllten Hohlräume durch tektonische Ereignisse gebildet worden, dann müssten diese letzteren in der Zeit zwischen der Eruption der Porphyre und der des Granits sich zugetragen haben. Für eine solche Annahme aber lässt sich auch nicht eine einzige Thatsache geltend machen. Die Grenze von Porphyr und Gneiss zeigt da, wo sie von den Granitstöcken durchsetzt (Schellerhauermassiv) oder unterteuft wird (Graupener Granitpartie) keinerlei Störungen ihres normalen Verlaufes und auch inmitten des Porphyr- oder Gneissgebietes lassen sich in der Nähe der Granitmassen keinerlei Spuren einer gewaltsamen Wölbung nachweisen. Aus eben diesen Gründen ist auch die Annahme einer Auftreibung des älteren Gebirges durch die Granitmassen selbst sehr unwahrscheinlich. Es bleibt somit nur übrig, die Entstehung der von Granit erfüllten Hohlräume auf eine allmähliche Einschmelzung der älteren Gesteine zurückzuführen.

Zu demselben Resultat werden wir gelangen, wenn wir die Granitstöcke ins Auge fassen, welche das, theils der Phyllitformation, theils dem Silur angehörige elbgebirgische Schiefergebiet der Gegend von Berggiesshübel und Pirna durchsetzen[8]). Das durchweg nordwestliche Generalstreichen dieser Schieferzone erfährt in der Nähe der Granitmassen keinerlei auffällige Ablenkungen, die auf vor, oder im Zusammenhang mit den Graniteruptionen erfolgte Aufwölbungen schliessen lassen würden.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass die, theilweise recht bedeutenden, von stockförmigen Massen mittel- und feinkörnigen Granits erfüllten Hohlräume innerhalb der westerzgebirgischen Massive, doch wohl auch kaum anders als durch Einschmelzung der älteren grobkörnigen Varietät entstanden sein können.

Es liegt nahe, gegen die vorstehend entwickelte Anschauung folgenden Einwand zu erheben: Hat eine Einschmelzung von Schiefergebirge in grossem Maassstab sich vollzogen, dann müsste doch die chemische Zusammensetzung des Granits merklich dadurch beeinflusst worden sein, und es müssten sich irgend welche Beziehungen zu derjenigen der umgebenden Schiefergesteine nachweisen lassen. Es wäre z. B. zu erwarten, dass die, innerhalb der quarzärmeren Schiefer der oberen Phyllitformation und des Cambriums aufsetzenden Granitstöcke eine basischere Zusammensetzung besitzen müssten als diejenigen, welche die quarzreicheren Phyllite der unteren Phyllitformation durchsetzen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Die basischeren Biotitgranite finden sich sowohl in der unteren Phyllitformation als in der oberen und in dem Cambrium und der, an Kieselsäure reichere Eibenstocker Lithionit-Albitgranit bewahrt in der Glimmerschieferformation und den beiden Abtheilungen der Phyllitformation die gleiche petrographische Zusammensetzung.

Hierauf wäre nun zu erwiedern, dass die Einschmelzung des Schiefergebirges sich

[8]) Vergl. R. Beck: Erläuterungen zu Section Berggiesshübel und zu Section Pirna.

cherweise nur zu einer Zeit vollzogen
als die Eruptivmassen noch sehr hohe
ıeratur, sowie einen dünnflüssigen Zu-
. besassen und in steter lebhafter Be-
ıg sich befanden, so dass ein fortwäh-
r Stoffaustausch zwischen den höheren
len tieferen Theilen stattfinden konnte.
ie oberen, mit eingeschmolzenem Schiefer-
rial beladenen Partien wurden immer
immer wieder durch von unten auf-
ndes glutflüssiges Magma verdrängt und
e Tiefe gezogen, um hier völlig resorbirt
rerden. Das eingeschmolzene Material
eilte sich also über ein grosses Gebiet
konnte um so weniger die Zusammen-
ng der Eruptivmasse merklich beein-
n, als die Differenzen zwischen chemi-
n Bestand des Granits und der Schiefer-
ine überhaupt nicht sehr bedeutend sind.
n dem Maasse nun, wie in Folge von
ihlicher Temperaturabnahme und hier-
ı bedingtem Eintritt eines zähflüssigeren
ındes die Beweglichkeit des Eruptiv-
ıas sich verringerte, verlor das letztere
die Fähigkeit älteres Gestein einzu-
elzen.
onach können wir uns also ungefähr
nde Vorstellung von der Entstehung der
rzgebirgischen Granitmassive machen.
ısammenhang mit der Hauptaufrichtung
rzgebirges hat sich unter dem gefalteten
htgebirge ein riesiges Eruptivbassin
let, das sich westwärts bis in die Gegend
Treuen, ostwärts bis über Annaberg und
icht auch über Marienberg hinaus er-
ıte. Von dieser Masse ist nun später
ein, in nordwest-südöstlicher Richtung,
quer zur Erzgebirgsachse gestreckter
höher emporgestiegen.
ie westerzgebirgischen Granitmassive
die obersten, kuppenförmigen Ausläufer
ı Theiles. Auch in der Gegend von
r und Annaberg hat sich die grosse,
irdische Eruptivmasse zu einem NW
henden Rücken erhoben, der sich an
heutigen Erdoberfläche durch kleine
tkuppen und zahlreiche Gänge bemerk-
macht. Den Anstoss zu diesen Auf-
bewegungen haben wohl tektonische
ınge, insbesondere Aufwölbungen quer
rzgebirgsachse gegeben. Einmal durch
verminderung in den actuell flüssigen
nd versetzt, sind die Eruptivmassen
thätig durch die Kraft der in ihnen
speicherten Gase langsam und allmählich
rgestiegen, und dieses Emporsteigen
lie letzten Phasen des grossen mittel-
nischen Gebirgsbildungsvorganges über-
t. Die von den Granitmassiven er-
n Hohlräume haben sich die Eruptiv-
massen wahrscheinlich grossentheils selbst
durch Einschmelzen des älteren Gebirges
geschaffen.

Die Granitkuppen haben wohl nirgends
die carbonische Erdoberfläche erreicht, sondern
sind sämmtlich unter einer, mehr oder
minder mächtigen Decke von älterem Gebirge
zur Erstarrung gelangt. Erst spätere Erosion
hat sie an das Tageslicht gebracht.

VIII. Die Erzlagerstätten.[9]

Wenn wir annehmen, dass die grosse
westerzgebirgische Eruptivmasse sich bis
über Marienberg hinaus erstreckt, dann fällt
mit der Verbreitung derselben ziemlich genau
diejenige der westerzgebirgischen Erzlagerstättenprovinz
zusammen, wie sich aus beifolgender
kartographischer Darstellung der
letzteren (siehe Fig. 57) ergiebt. Diese Erzprovinz
wird östlich durch ein ca. 20 km
breites, völlig erzleeres Gebiet begrenzt und
von der Freiberger Erzprovinz geschieden.
Auch im W stösst sie an erzleeres Gebiet.
Doch wird hier durch einen Zug von Gängen
der Eisenmanganerzformation eine Verbindung
mit dem weiter westlich folgenden vogtländischen
Erzgebiet hergestellt, welches
theils innerhalb, theils in der Verlängerung
der vogtländischen Granitmassivzone liegt.

Innerhalb der westerzgebirgischen Erzprovinz
finden sich die Erzlagerstätten keineswegs
gleichmässig vertheilt, vielmehr local
zu nordweststreichenden Zonen angehäuft,
die durch erzärmere Gebiete von einander
geschieden werden.

Die beiden Haupterzzonen, nämlich die
Zone Schneeberg, Schwarzenberg, Johanngeorgenstadt,
Joachimsthal und die Zone
Annaberg, Geyer sind an die rückenartigen
Erhebungen der grossen Eruptivmasse gebunden,
während das zwischen beiden befindliche
erzärmere Territorium über der
muldenförmigen Einsenkung der unterirdischen
Granitmasse liegt. In ähnlicher Weise dürfte
wohl auch die minder ausgedehnte dritte,
nämlich die Marienberger Erzzone, über einer
Erhebung und das, jene von der Annaberger
Zone trennende, erzärmere Zwischengebiet
über einer Vertiefung der Granitmasse liegen.

Die vorstehend mitgetheilten Thatsachen
genügen, um die zwischen der Verbreitung
der Granitmassen und der Erzlagerstätten

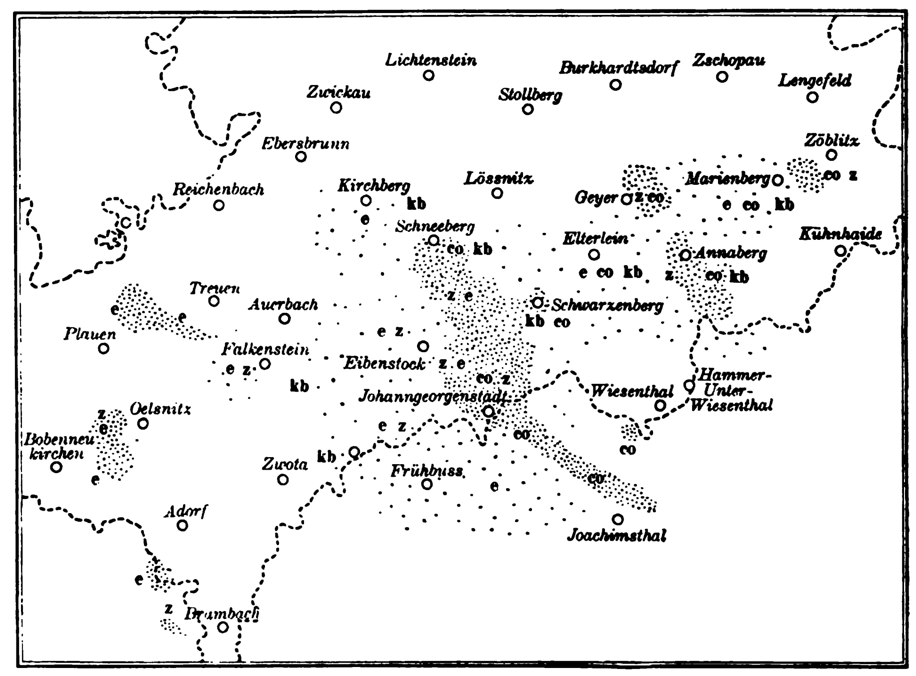
---

[9]) Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die vorliegende Uebersicht über die Erzlagerstätten des westlichen Erzgebirges sich auf die Arbeiten von H. Müller gründet: Erzdistrict von Schneeberg, Gangstudien. Bd. III 1860; Erzgänge des Annaberger Bergreviers 1894, sowie Gangeintragungen in die Geol. Specialkarte von Sachsen.

bestehende, innige Uebereinstimmung darzuthun und legen den Schluss nahe, dass beide in einer ursächlichen Beziehung zu einander stehen. Bei dieser Annahme erklärt sich denn auch der einheitliche Charakter des gesammten Erzlagerstättengebietes.

In demselben sind vier Gangformationen verbreitet, nämlich: die Zinnerzformation, die kiesige Bleierzformation, die Kobaltsilbererzformation und die Eisenmanganerzformation. Die für die Freiberger Erzprovinz charakteristischen Lagerstätten, die edle Quarz- und die edle Bleierzformation fehlen fast völlig, desgleichen auch die typische barytische letzteren in der oberen Phyllitformation aufsetzen. Alles dieses ist nur verständlich, wenn wir für die Erzlagerstätten der westerzgebirgischen Erzprovinz eine gemeinsame einheitliche Ursprungsstelle annehmen, und als solche lässt sich nur eine grosse, das ganze Gebiet unterteufende Eruptivmasse denken.

Fassen wir nunmehr noch die Verbreitung der einzelnen Gangformationen innerhalb des westerzgebirgischen Lagerstättengebietes etwas näher ins Auge. Innerhalb der an die Granitmassivzone gebundenen Hauptzone ist dieselbe, wie folgt. Die



z Zinnerzform.; kb kiesige Bleierzform.; co Kobaltsilbererzform.; e Eisenmanganerzform.

Fig. 37.

Uebersicht über die Verbreitung der Erzlagerstätten im westlichen Erzgebirge.
Die Gebiete mit zahlreichen Erzlagerstätten sind durch dichte, die Gebiete mit spärlichen Erzlagerstätten durch weitläufige Punktirung bezeichnet.

Bleierzformation. Nur die letzterer nahe verwandte barytische Silbererzformation ist sporadisch vertreten.

Eine jede von den oben genannten vier Hauptgangformationen weist nun in allen Theilen der Erzprovinz, trotz sehr mannigfaltiger geologischer Zusammensetzung der letzteren, auch in den verschiedenartigsten Gesteinen eine Reihe von charakteristischen Merkmalen und Eigenthümlichkeiten, bei im Einzelnen ziemlich variabler Ausbildung, auf. Es geht das so weit, dass z. B. die Kobaltsilbererzgänge der Gegend von Annaberg nach den Untersuchungen von H. Müller fast genau dieselbe Altersfolge der Gangmineralien zeigen, wie diejenigen der Gegend von Schneeberg, obwohl die ersteren im Gneiss, die Zinnerzformation in ihrer typischen Entwickelung erscheint im Allgemeinen an den Lithionitgranit gebunden. Die Gänge derselben finden sich zahlreich innerhalb und in der weiteren Umgebung der grossen Schieferschollen des Eibenstock Neudecker-Massivs. Dem Biotitgranit und dem zweiglimmerigen Granit ist genannte Erzformation nicht völlig fremd, doch sind es stets nur vereinzelte Vorkommnisse, die überdies meist von der typischen Ausbildung insofern abweichen, als sie nur wenig Zinnerz, dafür aber Wolfram und Molybdänglanz führen.

Dergleichen Wolframgänge setzen z. B. innerhalb und im Umkreis des Lauterbacher Granitstocks, sowie auch der Granitmasse von Oberschlema auf. Typische Zinnerz-

finden sich nur am Heidelberg bei in der Nähe vom Biotitgranit (Granit- von Auerhammer). Doch ist die ichkeit nicht ausgeschlossen, dass unter Ganggebiet eine Kuppe von Lithionit- t vorhanden ist. Das bedeutendere tgranitmassiv von Kirchberg ist völlig on Zinnerzlagerstätten. Wahrscheinlich aber solche ehemals in den der Denu- n zum Opfer gefallenen Gipfeltheilen Massivs vorhanden gewesen. Darauf n wenigstens spärliche Greisengerölle welche sich nördlich vom Kirchberger iv bei Bahnhof Stenn[10]) in dem Roth- d-Conglomerat finden.

'ypische Gänge der kiesigen Bleierzforma- setzen nirgends unmittelbar im Granit sondern kommen stets nur im Umkreis Massive in einiger Entfernung von den- n vor. In der Umgebung des Lauter- r Stockes fehlen sie völlig. An der seite des Eibenstocker und im Umkreis Kirchberger Massivs sind sie nur spar- vertreten. Häufiger finden sich Lager- n genannter Formation (Gänge und rimprägnationen) nur an der Ostseite des stocker Massivs, theils zwischen diesem lem Aue-Schwarzenberger Archipel, theils halb des letzteren.

as Vorkommen der Kobaltsilbererz- tion ist auf die Ostseite des Eiben- er Massivs beschränkt. (Ganggebiete Schneeberg, Schwarzenberg, Johann- enstadt und Joachimsthal.) Weder an Westseite des genannten Massivs, noch mkreis des Lauterbacher und des Kirch- r Stocks ist bisher eine Spur dieser formation nachgewiesen worden.

ie Eisenmanganerzformation findet sich st allen Theilen des Gebiets der west- birgischen Granitmassivzone, besonders eich aber zu beiden Seiten von der der Kobaltsilbererzformation, während nerhalb der letzteren nur sehr sparsam ten ist. Das die westerzgebirgische ne von der Annaberger Erzzone tren- Zwischengebiet, welches nach unserer hme über einer muldenförmigen Ein- ng der unterirdischen Granitmasse liegen e, hat etwa sechs kleine Complexe von ltgängen aufzuweisen, die theilweise mit en der kiesigen Bleierzformation verge- haftet sind. Ausserdem sind Gänge der manganerzformation vorhanden, während e der Zinnerzformation fehlen.

'eber die Zusammensetzung der Anna- r Erzzone ist bereits früher in einem Referat über die, diesen Erzdistrict betreffende Arbeit von H. Müller[11]) berichtet worden. Hier mag nur hervorgehoben werden, dass die Zinnerzlagerstätten im Allgemeinen unmittelbar über dem, durch kleine Kuppen und Gänge angedeuteten unterirdischen Granitrücken liegen, während die Gänge der kiesigen Blei- und der Kobaltsilbererzformation etwas weiter östlich ihr Hauptverbreitungsgebiet besitzen. Auch hier meiden die Gänge der Eisenmanganerz- die Zone der Kobaltsilbererzformation.

In dem Gneissgebiet zwischen der Annaberger und Marienberger Erzzone finden sich einzelne kleinere Ganggebiete der Kobaltsilbererzformation, spärliche Gänge der kiesigen Bleierzformation, sowie ziemlich zahlreiche Gänge der Eisenmanganerzformation. Das Marienberger Erzgebiet besteht vorwiegend aus Zinnerz- und Kobaltsilbererzgängen, während solche der kiesigen Bleierzformation nur spärlich vertreten sind.

Was endlich die, westlich von der westerzgebirgischen Granitmassivzone gelegene vogtländische Erzlagerstättenzone anbelangt, so betheiligen sich an der Zusammensetzung derselben 1. Zinnerzgänge (nördlich vom westlichen Theile des Brambacher Granitmassivs, ferner westlich von Oelsnitz) und 2. Eisenmanganerzgänge (in der Gegend von Bad Elster, ferner bei Bösenbrunn nordöstlich von Bobenneukirchen, endlich nahe der Westgrenze von Section Treuen bei Pöhl)[12]).

Der nördlichste Theil der Zone, das Ganggebiet von Pöhl wird durch einen, die südlichen Theile von Section Treuen kreuzenden Zug von Gängen der Eisenmanganerzformation mit dem benachbarten Theile der westerzgebirgischen Erzzone (Gangvorkommnisse im Umkreis des Lauterbacher Massivs) in Verbindung gebracht.

Zum Schluss mag noch kurz zusammengestellt werden, was wir über die Entstehung der verschiedenen Gangformationen vorliegenden Gebietes wissen.

Kein Zweifel kann zunächst bestehen, dass die Zinnerzlagerstätten sich im Zusammenhang mit den Graniteruptionen gebildet haben. Besonders klar ist dies für die Vorkommnisse des Eibenstocker Granitgebietes zu erweisen. Es kommen folgende Thatsachen als Beweisgründe in Betracht.

1. Die Zinnerzgänge innerhalb des Eibenstocker Granitgebietes führen Feldspath, Quarz, Glimmer, Turmalin, also dieselben

) Erläuterungen zu Section Planitz-Ebersbrunn

[11]) Diese Zeitschrift 1895 S. 242.

[12]) Kobaltsilbererzgänge sind nicht bekannt, doch sei erwähnt, dass die Eisenerzgänge mitunter Kobalt- u. Nickelerze führen. Vergl. E. Weise: Erläuterungen zu Section Plauen S. 77.

Mineralien, wie sie auch den Granit construiren.

Diese Thatsache veranlasste bereits Oppe in seiner 1854 erschienenen Arbeit über die Zinnerz- und Eisenerzgänge des Eibenstocker Granitgebiets (Gangstudien Bd. II S. 133) die Vermuthung auszusprechen, dass die Zinnerzgänge während der Erstarrung des Eruptivgesteins sich gebildet haben dürften.

2. Die Turmalinschiefergesteine in der Umgebung der Granitmasse, deren Entstehung, wie früher ausgeführt, auf Fluorborgasemanationen während der Erstarrung der Eruptivmasse zurückzuführen ist, enthalten in der Regel Zinnstein und treten auch nicht selten als Begleiter von Zinnerzgängen auf, ein Beweis, dass den letzteren eine ähnliche Bildungsweise, wie den Turmalingesteinen zuzuschreiben ist. Auch der Topasfelsen des Schreckensteins führt Zinnerz in geringen Mengen.

3. Der Glimmer des Eibenstocker Granits enthält, wie Sandberger und M. Schröder nachgewiesen haben, Zinn (0,2—0,3 Proc.), desgleichen auch nach Untersuchungen von Kollbeck und C. L. Winkler der Feldspath dieses Gesteins. Zinn ist also zweifellos in dem Magma des Granits vorhanden gewesen. Hervorgehoben sei auch noch, dass Greisengesteine, wie sie Zinnerzgänge zu begleiten pflegen, sich als Gerölle bereits in den Ablagerungen des Rothliegenden finden.

Die kiesige Bleierzformation ist, wie namentlich für das Annaberger Revier nachgewiesen, mit der Zinnerzformation derart durch allmähliche Uebergänge verbunden, dass für dieselbe wohl kaum eine wesentlich andere, sondern gleichfalls eine pneumatogene oder hydatopneumatogene Entstehung anzunehmen ist. Hierfür spricht denn auch die Neigung zu ausgedehnten Lagerimprägnationen (Erzlager von Schwarzenberg, siehe d. Zeitschr. 1897 S. 265), sowie ferner der gelegentlich stockwerkartige Charakter der Formation (am Pöhlberg bei Annaberg).

In einem in der Zeitschrift 1895 S. 228 publicirten Aufsatz habe ich darzulegen versucht, dass die Bedingungen für die Entstehung der kiesigen Bleierzformation im Allgemeinen in etwas grösserer Entfernung von den Granitmassen gegeben waren. Die charakteristischen Metalle der kiesigen Bleierzformation, Blei, Zink, Kupfer sind bis jetzt noch nicht mit Sicherheit in den Gemengtheilen der Granitgesteine nachgewiesen worden. Doch sei bemerkt, dass in den grossen Granitsteinbrüchen bei Oberschlema sich inmitten des frischen Gesteins als Ausfüllung von völlig geschlossenen kleinen Drusenräumen, die in keinerlei Verbindung mit Gangspalten stehen, Bleiglanz und Kupferkies finden. Erzvorkommnisse, die sich wohl nur als während der Erstarrung des Gesteins erfolgte Ausscheidungen deuten lassen.

Die Kobaltsilbererz- und die Eisenmanganerzformation sind beide jünger als die Zinnerz- und kiesige Bleierzformation. In einem besonderen Aufsatz (der Zeitschrift 1896 S. 1) habe ich nachzuweisen versucht, dass der Altersunterschied, wenn auch vielleicht mit geologischen Zeiträumen zu bemessen, doch keineswegs so bedeutend ist, wie von H. Müller angenommen worden war, welcher die Entstehung beider in die Tertiärformation verlegte.

Der ganze mineralogische Habitus, besonders aber auch das Vorkommen zahlreicher Pseudomorphosen weisen darauf hin, dass die beiden jüngeren Gangformationen langsamer wässeriger Thätigkeit ihre Bildung verdanken. Eine Beziehung zu den Graniteruptionen lässt sich sonach nur in der Weise denken, dass man diese beiden Formationen als Absätze von Thermalquellen, den letzten Lebensäusserungen der erstarrenden Eruptivmassen, betrachtet.

Hervorgehoben sei noch, dass es in Anbetracht der allmählichen Uebergänge, durch die beide Formationen mit einander verbunden sind, wohl kaum angängig ist, für beide eine verschiedene Entstehungsweise anzunehmen. Vogt[13]) ist geneigt, die Eisenmanganerzgänge zum Theil als Producte der Lateralsecretion aufzufassen. Für die Vorkommnisse des vorliegenden Gebietes hat diese Anschauung jedoch entschieden keine Berechtigung.

Die ganze Art und Weise der Verbreitung, die räumliche Sonderung von der Kobaltsilbererzformation, die theilweise Anhäufung zu Erzzonen, der auch bei recht verschiedenartiger Beschaffenheit des Nebengesteins doch gleich bleibende Grundcharakter, endlich auch noch das gelegentliche Vorkommen von geschwefelten Kupfererzen[14]) und von Flussspath, alles dieses sind Thatsachen, die sich vom Standpunkt der Lateralsecretionstheorie kaum plausibel erklären lassen, während dieselben recht wohl verständlich sind, wenn man Thermalquellen im Gefolge der Graniteruptionen die Bildung der in Rede stehenden Gangformation zuschreibt.

Die charakteristischen Metalle der Kobaltsilbererzformation (Kobalt, Nickel, Silber)

[13]) Diese Zeitschrift 1899 S. 13.

[14]) Dergleichen sind namentlich in Eisenmanganerzgängen des vogtländischen Schiefergebirges, aber auch in solchen des Eibenstocker Granitgebietes beobachtet worden.

sind bisher noch nicht in den Gemengtheilen des Granits nachgewiesen worden. Es wäre nicht unmöglich, dass dieselben einer, unter dem Granit folgenden basischeren Eruptivmasse entstammen. Auf das Vorhandensein einer solchen lässt die grosse Verbreitung von Kersantitgängen schliessen, die sich nicht nur innerhalb der westerzgebirgischen Massivreihe, sondern auch innerhalb der Annaberger und der Marienberger Eruptivzone finden. Von den charakteristischen Metallen der Eisenmanganerzformation ist Eisen in den Glimmern der Granite reichlich enthalten, während Mangan nicht oder nur in sehr geringen Spuren nachweisbar ist.

Ueber die Veränderungen der Erzgänge in der Tiefe.

Nach

L. De Launay von **P. Krusch.**

L. De Launay, der fruchtbarste französische Erzlagerstättenforscher, hat in der Revue générale des Sciences pures et appliquées (Paris, Armand Colin & Cie., 1900. 11° Année, No. 8 vom 30. April) eine längere Abhandlung: Les variations des filons métallifères en profondeur veröffentlicht. Die Bedeutung des Gegenstandes für den Lagerstättengeologen und die vielen neuen Gesichtspunkte, welche De Launay uns namentlich in dem ersten Theile der Arbeit eröffnet, rechtfertigen die folgende eingehende Würdigung der Abhandlung um so mehr, als wir dadurch auf dem Wege der Ergründung der allerersten Vorgänge bei der Bildung von Erzgängen ein gutes Stück vorwärts kommen.

Unter allen sich auf Erzlagerstätten beziehenden Problemen ist dasjenige über Veränderungen in der Tiefe am wichtigsten, da es den praktischen Bergmann mindestens in derselben Weise interessirt, wie den Lagerstättenforscher. Dem Ersteren verschafft es Gewissheit darüber, ob er eine in der Tiefe aushaltende Lagerstätte vor sich hat, und dem Letzteren giebt es Antwort auf die wichtige Frage der Concentration der Metalle im Innern der Erde.

Der Forscher, welcher an dieses Problem herantritt, muss sich vor allen Dingen hüten, in den Fehler zu verfallen, dass er aus örtlichen oder rein zufälligen Veränderungen Gesetze ableitet. Wer nur ein beschränktes Ganggebiet kennt, wird — zumal wenn er lange Jahre seines Lebens in dem betreffenden Gebiet zugebracht hat — geneigt sein, eine häufige Wiederholung in demselben für ein feststehendes, allgemein gültiges Gesetz zu halten, welches er bei weiteren Studien in verschiedenen, weit von einander entfernten Gangrevieren als locale Abweichung erkennt.

Eine zweite Schwierigkeit des Lagerstättenforschers liegt darin, dass er gegen die optimistische Meinung des weniger erfahrenen Bergmannes anzukämpfen hat: „jeder an der Oberfläche noch so arme Gang muss in der Tiefe reicher werden.“ Hat aber der betreffende Bergbautreibende eine Reihe schlechter Erfahrungen gemacht, so ist er nur zu sehr geneigt, in die entgegengesetzte Meinung zu verfallen und an eine Vertaubung oder Auskeilung eines jeden Ganges zu glauben[1]). Der Industrielle lässt oft ein Erzvorkommen für verarmt und unbauwürdig gelten, welches nur eine ärmere Zone enthält, durch welche es seiner Capitalskraft nicht gelingt, hindurchzukommen, oder welches aufhört, „edle“ Erze zu führen, dagegen weiter als Lagerstätte ausgeprägt ist.

Es wurden in dieser Beziehung interessante Erfahrungen in fiscalischen Gruben Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz gemacht, in welchen es weniger auf erhebliche Ausbeute, als auf regelmässige Beschäftigung einer zahlreichen Arbeiterschaft ankommt, und wo man sich deshalb durch ärmere Zonen nicht so leicht vom Tiefergehen abschrecken lässt. So zeigte sich bei Přibram der grösste Erzreichthum bei 1000 oder 1100 m; die Grube Idria in Krain, die seit 1490 ausgebeutet wird, war 1865 derartig erschöpft, dass sich kein Käufer für 8 Millionen Franken fand, in den zwölf folgenden Jahren ergab sie nicht weniger als 28 Millionen Reinertrag; Kongsberg lieferte sehr reiche Erträge von 1623 bis 1770, von da bis 1805 ergab sich jedes Mal ein Deficit, dann kam 1833 ein sehr reiches Jahr, und seit dieser Zeit lohnt der Bergbau weiter, wenn der Ueberschuss auch nicht erheblich ist.

Unter den Veränderungen, welche man regelmässig und ständig bei den Gängen findet, hat man schon seit langer Zeit ursprüngliche und spätere oder secundäre unterschieden[2]). Die ursprünglichen entstanden bei der Ausfüllung der Gang-

---

[1]) Vergl. das Referat d. Z. 1893 S. 118: Einfluss der Teufe auf den Erzgehalt der Gänge nach Wm. P. Blake; Eng. and Min. Journ. 55. 1893 S. 9.

[2]) Vergl. z. B. L. Litschauer: Die Vertheilung der Erze in den Lagerstätten der metallischen Mineralien, d. Z. 1893 S. 174; das Referat: Oberflächenveränderung von Erzlagerstätten d. Z. 1894 S. 327 nach dem Aufsatz von R. A. F. Penrose, Journal of Geology II. 1894 S. 288 und das Referat: Beitrag zur Erzlagerstättenlehre d. Z. 1900 S. 119 u. 148 nach L. de Launay, Annales des Mines 1897 Bd. 12. S. 119—228.

spalte durch die, verschiedenen physikalischen und chemischen Bedingungen unterworfenen Thermo-Minerallösungen auf ihrem unterirdischen Lauf. Die späteren Veränderungen stehen in Beziehung zur Thätigkeit der Atmosphärilien.

De Launay behält naturgemäss beide Arten von Veränderungen bei, schreibt ihnen aber eine ganz andere gegenseitige Bedeutung zu, als man bisher zu thun gewöhnt war. Die ursprünglichen Veränderungen, die man bisher als wesentlich und vorherrschend hielt, spielen nach De L. bei einem Erzgang, wie er uns heut vorliegt, eine sehr untergeordnete Rolle; sie haben nur einen theoretischen Werth, und die Gesetze, welche sie nach unserer Meinung beherrschen, sind nur Hypothesen, deren Richtigkeit wahrscheinlich, aber nicht gewiss ist; in der That hindern wichtige Ausnahmen, ihnen vorläufig allgemeine Gültigkeit beizumessen. Im Gegensatz hierzu sind die secundären Veränderungen, welche jüngeren Datums sind und in Beziehung zur gegenwärtigen Erdoberfläche stehen, ausserordentlich wichtig, sie sind bestimmend für den heutigen Bergbau.

I. Ursprüngliche Gangveränderungen in der Tiefe.

Sie können auf zweierlei Ursache beruhen, nämlich 1. auf Schwankungen in der Weite und überhaupt in der Form der von den Minerallösungen ausgefüllten Gangspalte und 2. auf mineralogischen und deshalb chemischen und physikalischen Veränderungen in der Ausfüllung.

1. Jede, aus irgend welcher Ursache und in irgend welcher Tiefe aufgerissene Spalte hat von ihrer Entstehung an die Neigung, sich auszufüllen, entweder auf mechanische und dann unvollständige Weise durch Trümmer oder besonders chemisch durch Inkrustation, die von heissen oder kalten Mineralwässern herrührt[3]). Den Thermen besonders schreiben wir die Entstehung der Erzgänge zu; wir bringen sie in direkte oder indirekte Beziehung zu feuerflüssigen oder erkalteten Eruptivgesteinen.

Die Spaltenräume entstehen entweder mechanisch durch die Erstarrung eines gluthflüssigen Magmas, das Eintrocknen einer thonigen Schicht, das Zusammenbrechen einer Kalkbank u. s. w. und sind dann gewöhnlich von beschränkter Ausdehnung, oder sie rühren von Faltungen und umfangreicheren Gebirgsbewegungen her, und gerade die letzteren lieferten die Spalten, welche später in Erzgänge umgewandelt wurden.

Wenn man also die Veränderungen der Gänge in der Tiefe studirt, muss man auf eine Menge stratigraphischer und tektonischer Fragen eingehen, welche mit der Erzfüllung an und für sich nichts zu thun haben. De Launay beschränkt sich in Folge dessen auf einige Beispiele. Die grössere oder geringere Festigkeit der Nebengesteinsschichten hat natürlich einen grossen Einfluss auf das Aufreissen der Gangspalte, welche ihre Form sowohl in verticaler als in horizontaler Richtung meist in jeder der Gesteinsschichten verändert: in zu harten Schichten wird die Spalte eng, in weicheren zeigt sie sich mit Trümmern ausgefüllt, in Schiefern hat sie die Neigung, zwischen der Schichtung aufzureissen und in Kalken zersplittert sie u. s. w.

2. Der Grubenbetrieb zeigt uns den compacten Mineralgang als Spaltenausfüllung, welche fast immer unlöslich in Wasser ist; andererseits ist es klar, dass man es mit einem Absatz aus wässrigen Lösungen zu thun hat. Naturgemäss bemüht sich die „praktische Geologie“ die Frage zu beantworten, wie diese unlöslichen Mineralien in Lösung kamen, d. h. in welchem Grade Temperatur und Druck, chemische Kräfte und Mineralisateurs mitwirkten. In dieser Richtung bewegen sich eine Menge Untersuchungen. Viel weniger legte man sich die Frage vor, warum die Anfangs gelösten Substanzen sich später niederschlugen, denn dieser Vorgang schien den meisten natürlich, da heut thatsächlich in Wasser unlösliche Verbindungen vorliegen. Indessen ist die Lösung der zweiten Frage eng mit der ersten verknüpft, und sie allein kann uns Aufklärung geben über die ursprünglichen Veränderungen des chemischen Absatzes in der Tiefe, denn wenn die auf den Spalten aufsteigenden Mineralwässer in verschiedenen Tiefen verschiedene Substanzen absetzten, so liegt das — abgesehen von einer allmählichen Substanzabnahme durch den Niederschlag selbst — naturgemäss daran, dass die äusseren Bedingungen, welche den Niederschlag herbeiführten, nach und nach andere wurden. Die präcise Antwort auf diese Frage könnte uns ein anderes interessantes Problem der Erzgänge lösen, mit welchem sich die sächsischen Bergleute seit Jahrhunderten beschäftigen, nämlich das Problem der allmählichen Veränderungen des Mineralienniederschlages an ein und demselben Punkte, sowohl in derselben allmählich durch Inkrustation gefüllten Spalte, als auch bei

[3]) Siehe ausser den unter Anmerkung 1 angeführten Arbeiten noch J. H. L. Vogt: Ueber die Concentration des ursprünglich fein vertheilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten, d. Z. 1898 S. 377.

wiederholtem Aufreissen an derselben Stelle. Man findet den höchst sonderbaren Fall, dass sich dieselben drei oder vier Mineralien zehn bis fünfzehn Mal hintereinander auf ein und demselben Salband eines sächsischen oder Harzer Ganges in genau derselben Reihenfolge abgesetzt haben.

Die Ursachen, welche den Absatz einer gelösten Substanz bewirkten, und welche in Folge dessen die Veränderungen in der Tiefe veranlassten, sind entweder physikalische oder chemische.

An erster Stelle sind unter den wechselnden physikalischen Bedingungen die Dimensionen der Spalte zu nennen. Sie scheinen mir eine sehr wichtige Rolle gespielt zu haben. Man begreift, dass — gleiche Temperatur und gleichen Druck vorausgesetzt — eine Substanz sich in einer sehr engen Spalte niederschlägt, da hier die Wände eine Anziehung auf die im Wasser gelösten Salze auszuüben scheinen, während sie in einem Raume von grosser Weite gelöst bleibt. Ich werde beim Quecksilber hierauf zurück kommen. Dagegen wird sich unter anderen Verhältnissen dieselbe Substanz plötzlich oder allmählich in dem ganzen Querschnitt des weiten Hohlraumes abscheiden, wenn eine plötzliche Druckänderung, vielleicht durch das Freiwerden eines Gases, durch Temperaturveränderung, Uebersättigung u. s. w. eintritt.

Man hat oft die Beobachtung gemacht, dass eine plötzliche Mächtigkeitszunahme eines Erzganges eine Veränderung herbeiführte, die sich naturgemäss aus den Niederschlagsbedingungen des betreffenden Minerals, vielleicht aus einer Geschwindigkeitsabnahme der Mineralwässer erklären lässt.

In physikalischer Beziehung können noch die Temperatur, der Druck und vielleicht die galvanische Thätigkeit einiger im Nebengestein enthaltener Mineralien von Einfluss gewesen sein.

Die Temperatur der aufsteigenden Gangwässer verminderte sich nach der Tagesoberfläche zu, da der Wärmeherd im Innern der Erde liegt. Das Studium unserer heutigen Thermalquellen, welche mit den alten Gangquellen verglichen werden können, scheint indessen zu zeigen, dass diese Verminderung, abgesehen von der unmittelbaren Nähe der Erdoberfläche, nicht wesentlich ist; die Wärmeleitung des Wassers ist gering und eine Thermalquelle, welche rasch aus der Tiefe in einer breiten Spalte aufsteigt, hat sich nicht wesentlich abkühlen können.

Der Druck, unter welchem die Quellen standen, musste dagegen fortgesetzt und rasch abnehmen. In 1000 m Tiefe lastete auf dem Flüssigkeitsquerschnitt eine Säule von 1000 m Höhe, abgesehen von einer geringen Correctur, mit welcher der Aufwärtsbewegung Rechnung getragen werden muss. Hierzu kommt in der Tiefe die Wirkung von Gasen, welche als Fumarolen den benachbarten Eruptivgesteinen ihre Entstehung verdanken. Diese Gase können natürlich durch eine hohe Flüssigkeitssäule nicht schnell entweichen und werden sich deshalb in den tieferen Theilen der Spalte anhäufen. Der auf dem Gase lastende Druck konnte leicht derartig werden, dass die Kohlensäure verflüssigt wurde, und diese hat dann mit den Alkalicarbonaten eine gewisse Rolle bei der Bildung der quarzigen Erzgänge gespielt. Aber auch ohne Verflüssigung konnte das unter Ueberdruck stehende Gas eine Menge von Salzen lösen, die sich in der Nähe der Erdoberfläche in Folge der Druckabnahme niederschlagen mussten. Es wäre erklärlich, wenn man einen Vorgang dieser Art für den Baryt annehmen würde, weil man sehr oft sein Verschwinden in grösseren Gangteufen beobachtet hat: Baryumcarbonat ist wie viele andere Carbonate in einem grossen Ueberschuss von Kohlensäure löslich; das Carbonat wurde dann durch irgend einen chemischen Vorgang in ein lösliches Sulfid übergeführt, und dieses wieder durch den Sauerstoff in ein unlösliches Sulfat. Es ist klar, dass eine plötzliche Vergrösserung der Spaltenbreite eine locale Druckverminderung herbeiführen musste, da dieselbe Druckhöhe auf einen grösseren Querschnitt vertheilt wurde.

Die galvanischen Wirkungen[4]) waren ähnlich den chemischen; sie veranlassten die Ausscheidung der Metalle an den Punkten, an denen der Gang gewisse, besonders günstige Gesteinsschichten durchschnitt, welche Mineralien enthielten, die galvanisch auf die Lösungen einwirken konnten.

Zweitens scheint sich in gewissen Fällen ein chemischer Niederschlag durch Einwirkung der Nebengesteinsschichten geltend gemacht zu haben, wenn auch vielleicht dieser Vorgang für die alten Gangquellen bedeutend weniger in Frage kam, als für unsere heutigen Oberflächenwasser[5]).

Nach der annehmbarsten Theorie war in Kongsberg das Silber in den heissen

[4]) Vergl. d. Z. 1896 S. 102 P. Krusch nach Chr. A. Münster: Das Kongsberger Erzrevier; und S. 377 A. W. Stelzner: Beiträge zur Entstehung der Freiberger Bleierz- und der erzgebirgischen Zinnerz-Gänge.

[5]) Vergl. ausser den angeführten Arbeiten d. Z. 1893 S. 201 das Referat: Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und ihrem Nebengestein nach H. W. Fairbanks. Eng. and Min. Journ. 55 S. 200 und S. 319 nach W. Lindgren ebenda 55 S. 340.

Quellen als Chlorür oder Carbonat in Lösung und schied sich als Schwefelsilber mit viel Schwefelkies an den Gangstellen ab, wo die Gänge die Fahlbänder durchschnitten. Eine durch Kohlenwasserstoffe veranlasste Reduction verwandelte weiter die Schwefelverbindung in gediegen Silber[6]).

Beim Lake Superior nimmt man oft an, dass Magnetitkörner des Nebengesteins den Niederschlag des Kupfers als gediegenes Metall bewirkten.

In Chañarcillo in Chile wird ein Silbergang, der in abwechselnden Kalk- und Diabasschichten aufsetzt, in gewissen Kalkbänken reicher, während er im Diabas verarmt.

Ausserordentlich häufig sind die Beispiele dafür, dass Gänge ihre Natur und ihren Metallreichthum verändern, wenn sie aus einem Gestein in das andere hinübersetzen[5]): in Schemnitz trifft man in demselben Gange Kalk als Gangart im Syenit und Quarz im Andesit.

Die Kalke üben auf vielen Lagerstätten eine so charakteristische Wirkung aus, dass sie schon von Alters her bemerkt und oft einer unmittelbaren Ausfällung der gelösten Salze durch den kohlensauren Kalk als unlösliche Carbonate zugeschrieben wurde. In Wirklichkeit ist diese Wirkung, der wir die wichtigen Zink-, Eisen-, Blei- und Mangancarbonate verdanken, durchaus secundären Einflüssen zuzuschreiben, von denen im zweiten Theil dieser Abhandlung die Rede sein soll. Auch in den Kalken setzten die Mineralwässer die gelösten Sulfide als Sulfide ab, ebenso wie in den Graniten und Schiefern, und erst die Sulfide wurden in Carbonate durch den Sauerstoff der Luft oder Sauerstoff führende Oberflächenwasser umgewandelt. Eine derartige Oxydationswirkung konnte auch im Moment der Ablagerung vor sich gehen, aber nur an der Ausmündung der Gangtherme, wenn diese in einem Kalkgebiet lag; ein solches Vorkommen kann demnach nur beschränkte Ausdehnung haben.

Das sind also die verschiedenen Einflüsse, welche die Veränderungen des Ganges in der Tiefe im Moment der Entstehung der Erzlagerstätte bewirkten.

Ein einziger von ihnen scheint eine fortschreitende Veränderung der Gangmasse bewirkt zu haben in dem Maasse, in welchem man sich von der Erdoberfläche entfernt, d. i. der Druck; nur in bedeutenderen Höhen konnten die Weite und die Form der inkrustirten Hohlräume eine Wirkung ausüben; die Einwirkung der Temperatur musste noch schwächer sein; die übrigen Einflüsse können nur stellenweise und unregelmässig auftreten, da sie vom Zufall des Schichtenaufbaues abhängen.

Was können wir nun in dieser Beziehung unmittelbar an den Erzgängen beobachten?

Zur Erlangung von Resultaten ist es nothwendig, ein und denselben Gang in möglichst grosse Tiefe zu verfolgen. Die bedeutendsten Tiefen, welche man beim Bergbau erreicht hat, betragen 1600 bis 1700 m am Lake Superior, 1200 bis 1300 in Příbram, im Uebrigen kommt man kaum über 800 bis 900 m. Diese Zahlen verschwinden im Vergleich zur bekannten streichenden Länge am Ausgehenden, welche bei denselben Gängen 100 bis 150 km beträgt oder im Vergleich zu den 8 bis 10 km, bis zu welchen die eruptiven und die Gangwirkungen reichen müssen, da die Faltengebirge, mit denen die letzteren in Verbindung stehen, an der Oberfläche noch bedeutendere Niveauunterschiede hervorgebracht haben.

Von den wenigen hundert Metern, bis zu denen der Bergbau den Gang erforscht, liegt ein guter Theil oberhalb des Grundwasserspiegels der betreffenden Gegend, also in der Zone, in welcher die Oberflächenwasser circuliren und bedeutende Umwandlungen hervorbringen. Besonders im Gebirge, wo man durch die Aufwölbung älterer Schichten erwarten könnte, mit geringerer Mühe grössere Gangtiefen zu erforschen, hat die Veränderungszone eine bedeutende Mächtigkeit. Die profunde Zone, welche das Gepräge echter ursprünglicher Veränderungen trägt, ist also für uns fast immer nur in so geringer Höhe zugänglich, dass die ursprünglichen Veränderungen kaum beobachtet werden können. Im Allgemeinen verfügt man nur über ganz vereinzelte Beobachtungen von unzweifelhaften ursprünglichen Veränderungen des Ganges, und diese stimmen auch zu wenig überein, als dass sich ein allgemeines Gesetz ableiten liesse.

Fast allgemeine Gültigkeit scheint das Verschwinden des Schwerspathes in der Tiefe zu haben (Sarrabus, Huanchaca u. A.). Der Schwerspath bildet oft die Gangart bei Fahlerzen, welche auch in grösserer Tiefe in eine andere Mineralform übergehen. Kalkspath scheint ebenfalls meist in oberen Gangteufen vorzukommen, in grösserer Tiefe

[6]) Vergl. ausser der unter Anmerkung 3) genannten Arbeit d. Z. 1899 S. 113 J. H. L. Vogt: Ueber die Bildung des gediegenen Silbers, besonders des Kongsberger Silbers, durch Secundärprocesse aus Silberglanz und anderen Silbererzen und ein Versuch zur Erklärung der Edelheit der Kongsberger Gänge an den Fahlbandkreuzen.

ist die herrschende Gangart fast immer Quarz. Wenn es sich hier wirklich um allgemein gültige Gesetze handelt, könnte man sie durch günstigere Lösungsbedingungen des Baryums und des Kalkes bei Ueberschuss von Kohlensäure erklären. Das Entweichen der in der Tiefe comprimirten Kohlensäure in der Nähe der Tagesoberfläche veranlasste hier die Ausscheidung von Baryum und Calcium, während der Quarz auch unter dem höheren Druck in grösseren Tiefen krystallisiren konnte.

Ebenso glaubt man beobachtet zu haben, dass die Kupfermenge sowohl auf den Kupfer- und Zinngängen in Cornwall, als auch auf den Kupfer-Bleivorkommen wie Linares nach der Tiefe abnimmt. Vorläufig sind noch nicht genug derartige Beobachtungen vorhanden; auch dieses event. Gesetz kann aber seine Erklärung darin finden, dass die Kupfersalze als leichter löslich in den Metallwässern bis in die Nähe der Erdoberfläche in Lösung bleiben.

Im Allgemeinen muss man also nach der Tiefe zu auf den Gängen die Abnahme derjenigen Metalle erwarten, deren Salze leicht löslich sind, und die deshalb eine hervorragende Rolle in den durch chemischen Niederschlag entstandenen Sedimenten spielen. Aber auch hier muss man den Unterschied machen, der bei allen schwierigen Lagerstättenfragen nothwendig ist: Viele Metalle kommen auf der Erzlagerstätte in zwei verschiedenen Rollen vor, nämlich einmal als chemischer Absatz, der um so mehr hervortritt, je leichter löslich das Metall ist, und zweitens als Residuum der in der Tiefe anstehenden basischen Magmen, aus denen schliesslich alle Metalle anscheinend ursprünglich herrühren.

Wenn nun die Gelegenheiten, die Veränderungen der Gänge mit wachsender Tiefe zu studiren, so selten sind, muss man nach einem anderen Mittel suchen, sie studiren zu können. De Launay schlägt eine Hypothese vor, die auf den ersten Moment etwas gewagt scheint, die aber dennoch Vieles für sich hat.

Das heutige Relief unserer Erde ist das Product einer langen Erosion, welche bestrebt ist, alle Unebenheiten auszugleichen. Es giebt Fälle, wo ihr Schichten von einer Mächtigkeit von mehreren tausend Metern zum Opfer gefallen sind; so fehlen auf dem Plateau Central das Carbon und alle jüngeren Schichten bis auf Reste, welche in ehemaligen Mulden erhalten blieben (vergl. d. Z. 1899 S. 128); im Silberdistricte von Aspen in Colorado sind nach Spurr 5000 m Schichten der Erosion zum Opfer gefallen auf einer Kette, welche erst aus der Tertiärzeit stammt. Am klarsten wird die Intensität dieses Phänomens, wenn man ein altes abrasirtes Gebirge, wie das Plateau Central oder Norwegen, mit einer jungen Kette, wie den Alpen vergleicht, denn jedenfalls waren die Faltungen, welche die alten Gebirge hervorbrachten, mindestens nicht weniger intensiv als die jüngeren. Die Fortschritte der Erosion erkennt man demnach am besten, wenn man sich nacheinander die pliocänen Alpen, die eocänen Pyrenäen, die jurassischen Gebirge Neu-Seelands und das carbonische Plateau Central vor Augen führt.

Wenn die Erosion die Gebirge abtrug, dann geschah das Gleiche auch mit den in ihnen auftretenden Erzgängen. Die Gänge haben sehr verschiedenes Alter, und oft ist es schwierig, dasselbe genau anzugeben, doch kann man im Allgemeinen sagen, dass es dem der Gebirgsbewegungen entspricht, welchen die betreffende Gegend unterworfen war, in einer Gebirgskette also dem Alter der Faltung. Ein Erzgang im Plateau Central oder in Norwegen hatte demnach früher ein Ausgehendes, welches mehrere tausend Meter über dem jetzigen lag; die gewaltige Ganghöhe ist der Erosion zum Opfer gefallen und heut ist nur der profunde Gangtheil übrig. Bei solchen Gängen können wir also nicht die durch Abnahme von Druck und Temperatur veranlassten Gangveränderungen antreffen, welche, wie wir oben gesehen haben, nicht in grösserer Tiefe stattfinden konnten. Diese Phänomene muss man an Gängen in jüngeren Gebirgsketten studiren, bei denen die Erosion weniger intensiv gewirkt hat.

Wenn die Erosion bei jeder Gebirgskette gleich intensiv gewirkt hat, wenn die Faltung der Gebirgskette, die Eruptivgesteine, welche in Folge dessen empordrangen und die Erzgänge, die man davon ableiten muss, dem Alter nach identisch sind, so kann man sich ein Idealprofil mit den möglichen profunden Veränderungen herstellen, wenn man z. B. in Europa auf Norwegen das Plateau Central und hierauf die Alpen gesetzt denkt. Die Sache wird dadurch complicirt, dass jede Gegend ihre besonderen Eruptivgesteine und ein besonders zusammengesetztes feuerflüssiges Magma hat, die natürlich beide die Natur ihrer Erzlagerstätten beeinflussten.

Diese Hypothese beruht übrigens darauf, dass man auf die gangförmigen Erzlagerstätten eine für die Eruptivgesteine allgemein anerkannte Auffassung anwendet. So schliesst man aus der Structur, dass die Granite Tiefengesteine sind, welche erst durch die Zerstörung ihrer hangenden Sedimente an die Tagesoberfläche kamen,

und dass die Mikrogranulite oder die sauern Porphyre Deckenergüsse darstellen. Die Erzabsätze, welche man an jedem Faltengebirge in Gebieten von entsprechendem Alter, also in Norwegen in krystallinischen Gesteinen, in den Alpen im Tertiär u. s. w. findet, sind — was den ersten Ursprung ihrer Metalle anbelangt — den Eruptivgesteinsergüssen assimilirt.

Es soll nun an drei Beispielen, welche drei charakteristische Gruppen von Erzlagerstätten, die in verschiedenen Tiefen sich gebildet haben, repräsentiren, gezeigt werden, wie man bei einer vorliegenden Lagerstätte auf ihre Entstehungstiefe schliessen kann.

a) Die Quecksilberlagerstätten zeigen stets Zinnober in ausserordentlich feinen Hohlräumen auskrystallisirt, mögen es nun die Poren im Sandstein von Almaden oder die Schichtflächen eines Schiefers in Idria oder die Spalten eines Kalkes oder Thones sein. Hieraus geht hervor, dass die zinnoberführenden Lösungen nicht leicht ihren Zinnobergehalt abgaben, und man kann deshalb annehmen, dass — von besonders günstigen Verhältnissen abgesehen, wie sie z. B. in den Sandsteinen von Almaden vorliegen — diese Lösungen in allen Tiefen der Erdrinde bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur circulirten, ohne mehr Quecksilber als z. B. Natron- oder Kalisalze abzusetzen; erst in der Nähe der Erdoberfläche bewirkten Abkühlung und Druckabnahme eine Auskrystallisation des Zinnobers in den feinen Klüften. Wenn wir weiter sehen, dass heute noch Thermalquellen Quecksilber lediglich an der Tagesoberfläche absetzen, so ist es ganz natürlich, dass wir Zinnober nur in sehr jungen Gebirgsketten finden in der Nähe der letzten vulcanischen Eruptionen, während er in den älteren von der Erosion theilweise zerstörten Ketten mit den abrasirten Theilen verschwunden ist. Es ist also kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die Wässer, welche die Gänge in den alten Gebirgsketten ausfüllten, überhaupt kein Quecksilber enthielten, weil die heut noch vorhandenen tiefen Gangtheile kein Zinnober führen; man muss sich vielmehr auf den Standpunkt stellen, dass das nahe der Oberfläche liegende Zinnoberabsatzgebiet der Gänge durch Erosion zerstört worden ist, und dass das Quecksilber hierbei dieselbe Rolle spielt wie die noch leichter löslichen Kali- und Natronsalze, welche wir selbst in unseren jüngsten Gängen, also in den obersten Gangteufen nicht finden, obgleich sie in den Minerallösungen ebenso sicher vorhanden waren als in den heutigen Thermalquellen.

b) Ein zweites Beispiel sind die grossen Bleiglanz und Zinkblende führenden Quarzmassen, welche man in einigen Gängen Sachsens und auf dem Plateau Central findet. Einige dieser Gänge zeigen nicht die symmetrisch lagenförmige Verwachsung, welche man zu oft als den gewöhnlichen Typus der Erzgänge angeführt findet. In ihrer massigen Verwachsung erweckt die Gangfüllung vielmehr den Anschein eines plötzlichen, sehr intensiven Niederschlages, und man steht vor der Frage, ob es sich hier nicht um die Wirkung einer plötzlichen Abnahme der Lösungsbedingungen oder eines plötzlichen Wechsels der physikalischen Verhältnisse bei irgend einem kritischen Punkte handelt. Ein derartiges Ereigniss musste z. B. eintreten, wenn die sehr energisch wirkende flüssige Kohlensäure plötzlich unter geringen Druck kam, in Folge dessen gasförmig wurde und entwich. Eine solche plötzliche Auskrystallisation konnte nur in einer schon sehr bemerkenswerthen Tiefe vor sich gehen.

c) In Norwegen, Canada, Südspanien u. s. w. giebt es in Schiefern grosse Schwefelkieslinsen von mehreren hundert Metern Breite, die keine Andeutung von Bänderung oder Schichtung zeigen, eine Erscheinung, die sich nicht erklären liesse, wenn es sich um einen allmählichen Absatz in einem Hohlraume oder in einem Meeresbecken handelte. So schwierig auch die Erklärung der Entstehung dieser Lagerstätten ist, scheint es doch wahrscheinlich, dass sie sich als ein Ganzes plötzlich, fern von jeder atmosphärischen Einwirkung unter Bedingungen gebildet haben, die an jedem Punkte des Vorkommens dieselben waren; das führt De L. dazu, einen Vorgang anzunehmen, der sich in geschlossenem Raume wahrscheinlich in grosser Tiefe (ähnlich der Erkaltung der Granite) abspielte. Es dürfte sich um einen chemischen Niederschlag handeln, welcher keineswegs eine Veränderung in der Flüssigkeitszusammensetzung ausschliesst und in den sich eine Uebersättigung auslöste, die durch die Zufuhr neuen Materials in dasselbe Lösungsmittel, oder durch Verringerung des Volumens herbeigeführt wurde. Wenn diese Schwefelkiesmassen heut an der Oberfläche liegen, so haben sie das — ebenso wie die Granitmassen — der Zerstörung ihres Hangenden durch spätere Erosion zu verdanken. Man wird in dieser Auffassung durch die zufällige Entdeckung von Schwefelkieslinsen bestärkt, deren Hangendes noch erhalten geblieben ist.

Alle drei Beispiele stellen also Hohlräume dar, welche in immer ausgedehnterem Maasse mit verschiedenen Gangfüllungsmaterialien erfüllt wurden, die sich in

wachsender Entfernung von der Erdoberfläche absetzten.

Die Hypothese lässt sich nur auf europäische und z. B. nicht auf amerikanische Lagerstätten anwenden; die Spalten und ihre Erzgänge können an unseren im Allgemeinen parallelen aber zu beständigen Schlängelungen geneigten Gebirgsketten nicht dieselben Eigenschaften zeigen wie an einem grossen geradlinigen Gebirge, welches die ganze Westküste Amerikas begleitet; man müsste für die amerikanischen Erzgänge ein anderes analoges Studium wie für die europäischen beginnen.

In Norwegen finden sich an den silurischen Gebirgsfalten hauptsächlich erstens Lager oder Fahlbänder von Schwefel- und Kupferkies in Schiefern und im Zusammenhang mit basischen Eruptivgesteinen und zweitens oxydische Eisenerzlager, welche meist sedimentären Charakter haben und deshalb hier ebenso vernachlässigt werden können wie die Zinkblende- und Bleiglanzlager vom Typus Ammeborg. Abgesehen von diesen Erzvorkommen giebt es nur wenige Erzgänge im südlichen Theile, welcher übrigens durch die carbonischen Gebirgsbewegungen beeinflusst sein kann. Sie führen bisweilen Metalle der Zinngruppe (Wismuth, Gold, Molybdän u. s. w.) und stehen dann in Verbindung mit Granuliten, selten Silber, Blei oder Zink und kaum Spuren von Quecksilber oder Antimon. Bei ihnen handelt es sich niemals um Ausfüllung von weitstreichenden geradlinigen Bruchspalten wie in Centraleuropa, sondern um wenig aushaltende Spalten, welche die Neigung haben, in Schiefern Lagergänge zu werden.

Jenseits des atlantischen Oceans kennt man in Canada in analogen Gebirgsketten einen Typus ganz identischer Erzlagerstätten.

In den carbonischen (hercynischen) Gebirgen, welche ganz Europa durchziehen (Meseta espagnole; Plateau Central, Vogesen, Schwarzwald, Böhmen und Sachsen), finden sich Schwefelkieslager in Schiefern, für welche ein Theil der Gelehrten einen sedimentären Ursprung in Anspruch nimmt (Südspanien, Rammelsberg)[7]); es entwickeln sich die Zinn- und Antimonerzgänge, die an saure Eruptivgesteine geknüpft sind; besonders charakteristisch aber sind die Gänge, welche neben Quarz Sulfide von Blei, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel und Silber führen. Die Mineralien treten bald in symmetrisch lagenförmiger Verwachsung auf, bald scheinen sie sich plötzlich in grosser Menge abgeschieden zu haben.

In den Alpen schliesslich finden sich viele Erzlagerstätten in directer Beziehung zu sauern Eruptivgesteinen, z. B. Goldgänge in Trachyten und Rhyoliten; es kommen ferner eine Menge wenig ausgedehnter Spaltenausfüllungen vor, wie sie sich in einer Gebirgskette bilden, deren Falten und Brüche sehr unregelmässig sind, während sie in grösserer Tiefe, z. B. in den Erosionsgebieten der Bretagne, einfacher werden. Diese Spaltengänge des alpinen Typus führen eine Fülle sehr seltener Metalle, welche sich durch die Gegenwart von Eruptivgesteinsgängen und -ergüssen erklären lassen, weil diese von sehr intensiven Mineralbildungen begleitet sein mussten.

Man begreift sehr wohl, wie die zahlreichen und unregelmässigen Gänge des alpinen Typus in der Tiefe in die einheitlicheren Spalten des hercynischen Typus und in noch bedeutenderer Tiefe in Kieslager und Imprägnationen, die unmittelbar aus den basischen -Eruptivgesteinen herstammen und besonders die Aufmerksamkeit in Skandinavien erregen, übergehen können. Es ist erklärlich, dass in grossen Tiefen das basische Eruptivgesteinsmagma im geschlossenen Raume und unter Druck eine Abspaltung erlitt, aus welcher besonders unvollständige Oxyde oder Sulfide von Eisen, Kupfer oder Nickel hervorgingen. Bei harten und festen Gesteinen konnte diese Wirkung keine grosse Ausdehnung annehmen, da sich die Spalten nicht sehr erweitern konnten; in einer weichen Schiefermasse dagegen und am besten am Contact dieser Schiefer war die Möglichkeit zur Bildung grösserer Hohlräume gegeben, welche die enormen Kiesmassen, die plötzlich durch Uebersättigung der concentrirten Lösungen ausfielen, aufnehmen konnten.

Die fluorhaltigen Lagerstätten von Zinn, Gold, Wismuth, Wolfram, Molybdän, Uran, Antimon u. s. w. konnten sich ebenfalls nur in der Tiefe an und in den sauern Eruptivgesteinen bilden.

Die vorhergehenden Untersuchungen über die ursprünglichen Veränderungen der Gänge in der Tiefe zeigen übrigens, dass die Lagerstätten um so weniger secundäre Veränderungen aufweisen, je älter sie sind und je mehr sie durch Erosion beeinflusst wurden. Da die Erosion einebnend wirkt, bringt sie das Grundwasserniveau in die Nähe der Oberfläche, verringert also die Zone, auf welche, wie wir gesehen haben, die secundären Veränderungen beschränkt sind. Die Erzlagerstätten der alten Gebirge müssen

---

[7]) Vergl. über die Genesis des Rammelsberges d. Z. 1894 S. 41, 123 u. 173; 1897 S. 331; 1899 S. 11, 241.

deshalb weniger umgewandelt sein als die der jungen Gebirgsketten; die Erfahrung lehrt auch, dass die secundären Veränderungen, von welchen in dem folgenden Abschnitt die Rede sein wird, am wichtigsten und ausgedehntesten bei den gewöhnlich tertiären Lagerstätten Mitteleuropas sind.

II. Secundäre Veränderungen der Gänge in der Tiefe.

Diese Veränderungen treten regelmässig und constant auf und können scharf erkannt werden. Ihre Bedeutung liegt darin, dass sie im Metallreichthum der Gänge wesentliche Veränderungen bewirken und dass diese veränderte Zone stets zuerst vom Bergbau in Angriff genommen werden muss. Bei den meisten Erzlagerstätten kann man also zwei Theile unterscheiden: eine obere Veränderungszone und eine tiefere primäre Zone, in welcher nur ursprüngliche oder zufällige Veränderungen beobachtet werden können.

Die Umwandlungen in der oberen Zone werden durch die Circulation der Oberflächenwasser auf der Erzlagerstätte veranlasst, können also nur bewirkt werden durch den Sauerstoff, die Kohlensäure, Chlorüre, Nitrate u. s. w., welche in den fraglichen Wassern gelöst sind. Es werden auf diese Weise Chlorüre, Nitrate, Carbonate und Oxyde der auf der Erzlagerstätte befindlichen Metalle gebildet, welche das Wasser z. Th. löst und wieder absetzt, bis es nach der Bindung der wirksamen Substanzen schliesslich unfähig ist, eine weitere ähnliche Umwandlung vorzunehmen. In Frage kommt natürlich nur die Zone, in welcher eine beständige Erneuerung der Wässer stattfindet, welche mit Sauerstoff und Kohlensäure gesättigt als atmosphärische Niederschläge beständig in die Erdrinde eindringen, um dann als Quellen wieder an die Tagesoberfläche zu treten. Die untere Grenze dieser Zone bildet der Grundwasserhorizont, welcher beständig von Wasser erfüllt, und deshalb nicht geeignet ist, chemische Veränderungen an Körpern vorzunehmen; die Zone selbst dagegen ist, je nach den Niederschlägen bald mehr bald weniger von Wasser erfüllt, die ihr zugeführte Sauerstoff- und Kohlensäuremenge ändert sich beständig, und gerade durch diesen Wechsel sind die secundären Einwirkungen möglich, von denen hier die Rede ist, und durch welche alle Lagerstätten in der oberen Teufe umgewandelt werden.

Die Höhe der Zone schwankt natürlich nach dem Bodenrelief, und nach der Tiefe der Thäler, welche das Terrain zerschneiden, da sie zwischen der topographischen Oberfläche und dem meist sehr unregelmässig verlaufenden Grundwasserhorizont liegt. Auf dem Grunde der Thäler reducirt sich also die Höhe auf Null, während sie auf einem hohen scharfen Kamm mehrere Hunderte von Metern betragen kann. Die Folge davon ist, dass eine im Thal oder auf einem Plateau liegende Erzlagerstätte nur sehr wenig verändert ist, während ein Erzgang in den Alpen oder in den bolivianischen Anden tiefer umgewandelt sein kann, als der Bergbau im Stande ist einzudringen.

Wollte man näher auf die Frage eingehen, müsste man den Einfluss prüfen, welchen eine abwechselnde Lagerung von wasserdurchlässigen und undurchlässigen Schichten auf die hydrostatische Oberfläche hat; es würde sich dann ergeben, dass beim Erzgange veränderte und unveränderte Zonen mit einander abwechseln können. Diese Thatsache hat übrigens nicht nur Bedeutung für die Erzlagerstätten, sondern auch besonders für Kalkbänke, deren oberflächliche Entkalkung eine wesentliche Erscheinung bildet.

Die Veränderungszone der Erzgänge wechselt mit der Tiefe; man kann sie im Allgemeinen in zwei ungleich hohe Theile theilen und zwar in einen oberflächlichen, eine Oxydationszone, die namentlich reich an Eisenoxyd ist, bisweilen auch Chlor- und andere Verbindungen enthält u. s. w., und eine tiefere, die Cementationszone De Launay's (bei den Kalken Entkalkungszone), in welcher viel vollständigere chemische Reactionen vor sich gegangen sind.

Bei Kupferkies z. B. wird die obere Zone durch einen eisernen Hut gekennzeichnet; das löslichere Kupfer wurde zum grossen Theil weggeführt, wenn die Nachbarschaft von Kalken nicht seinen unmittelbaren Niederschlag als Carbonat bewirkte oder der Einfluss von salinischen Wässern nicht Oxychlorüre entstehen liess. In etwas grösserer Tiefe dagegen wurde Eisen oder Sulfat gelöst, und es fand so eine Anreicherung des Kupfers statt, welche dadurch intensiver wurde, dass ein Theil des aus der obersten Teufe weggeführten Metalls hier niedergeschlagen wurde. Das Kupfer findet sich in diesem Fall als Kupferglanz, Phillipsit oder, wenn die Lagerstätte in der Tiefe ein wenig Antimon enthält, als Fahlerz; zu gleicher Zeit kann sich durch die Gegenwart von Kalk oder Kohlensäure Spatheisenstein bilden. Diese reiche Kupferzone entsteht also durch einen Vorgang, der analog demjenigen ist, welcher bei der Kernröstung eines Gemenges von Kupfer- und Schwefelkies nach und nach das Kupfer im Centrum concentrirt, während das Eisen sich an der Peripherie anreichert;

deshalb nennt De L. die Zone „Cementationszone“. Unter ihr trifft man unmittelbar die unveränderte Lagerstätte.

In den Silberlagerstätten der neuen Welt findet man in den obersten Teufen der Oxydationszone Silberchlorüre und -bromüre, gediegen Silber mit Eisen- und Manganoxyden, ockrige oder eisenschüssige Thone. In tieferem Niveau hat sich das Silber in der Cementationszone concentrirt, ebenso wie etwa vorhandenes Kupfer; diese Anreicherungszone enthält Silberglanz, Kupferglanz und, wenn sich in der Tiefe Antimon einstellt, helles und lichtes Rothgiltigerz und silberhaltiges Kupferfahlerz. In Cerro de Pasco in Peru z. B. war früher eine bedeutende Silbermenge in der höheren Oxydationszone vorhanden, in etwas grösserer Tiefe fand man hier eine Anreicherung von Kupferfahlerz. Unter der Cementationszone folgt der Grundwasserhorizont mit seinen unveränderten Sulfiden, Arsen- und Antimonverbindungen und einer bemerkenswerth geringeren Metallmenge als die Zersetzungszone hat.

Bei den Goldlagerstätten findet man zu oberst aus Schwefeleisen hervorgegangenes Eisenoxyd und durch Auslaugung des Kieses zellig gewordenen Quarz, darunter eine bemerkenswerthe Goldanreicherungszone, in welcher das in oberen Teufen gelöste Edelmetall auf den früheren Krystallen und in den feinsten Quarzklüften chemisch niedergeschlagen wurde. Noch tiefer folgt Quarz mit Schwefel und bisweilen Arsenkies; in der Gangmasse ist das Gold hier fein vertheilt in für den Metallurgen schwer zu behandelnden Verbindungen, mit blossem Auge ist es meist nicht zu sehen.

Die in grossen Zügen skizzirten Merkmale sind ohne Frage von der jetzigen Oberfläche und dem jetzigen Grundwasserspiegel abhängig. Ob man nun die Silbervorkommen von Sarrabus in Sardinien, Leadville in Colorado, Brokenhill in Australien oder die Goldvorkommen von Witwatersrand als Beispiel nimmt, überall treten die eben beschriebenen oberflächlichen Veränderungen genau in der gleichen Weise ein; Theorie und Praxis decken sich hier vollständig.

Die auf diese secundären Veränderungen bezüglichen technischen Einzelheiten hat De Launay ausführlich in den Annales des Mines, August 1897 beschrieben und die Arbeit wurde von mir eingehend referirt d. Z. 1900 S. 119 und 148. Es soll daher hier unter Bezugnahme auf diese Arbeit nur noch auf einen besonderen Fall von weitgehender Bedeutung eingegangen werden und zwar auf die Wirkung, welche kalkiges Nebengestein bei der secundären und oberflächlichen Umwandlung der Erzlagerstätten gespielt hat.

Diese Kalke führten die sulfidischen Erze von Blei, Zink und Eisen in die für die industrielle Verarbeitung günstigeren Carbonate über, die sich ihrerseits wieder in Oxyde umwandeln konnten; Mangansilicat wandelte sich in Carbonat um, welches wiederum in Schwerspath führendes Oxyd überging; Wolframit wandelte sich in Scheelit um u. s. w. Zu gleicher Zeit haben sich die Mineralien durch allmähliche Substitution über einen weiten Kalkdistrict ausgebreitet und gaben dadurch den Lagerstätten eine Ausdehnung, welche sie in einem weniger leicht angreifbaren Gestein nie bekommen konnten.

Diese Carbonatbildung ist an die Circulation der Oberflächenwasser geknüpft; das geht daraus hervor, dass sich an der Grenze der veränderten Lagerstätten unzählige, bald offene, bald mit secundären Erzkrusten ausgekleidete und bald mit mechanisch aufgeschichteten Erztrümmern ausgefüllte Hohlräume finden. Die Lagerstätte setzt principiell nur bis zum Grundwasserspiegel nieder, der fast immer in diesen Kalkgebieten durch einen solchen Zufluss ausgezeichnet ist, dass der Bergbau eingestellt werden muss, weil die jetzt anstehenden ärmeren Sulfide die bedeutenden Wasserhaltungskosten nicht lohnen. Da wo die secundären Umwandlungen nicht Platz gegriffen haben, enthalten selbst die Kalke keine Carbonate; hierfür sind Beispiele für Blei Sala in Schweden und für Mangan Romanèche in Saône-et-Loire u. s. w.

Die schwefelärmsten oxydischen Eisenerzlagerstätten in den Pyrenäen finden sich in Höhen, welche den Bergbau fast unmöglich machen; etwas tiefer stehen Carbonate an mit mehr oder weniger oxydirter Oberfläche, und schliesslich findet man im Niveau der heutigen Thäler, d. h. also unter dem Grundwasserhorizont ein mit Schwefel und anderen Metallen (Blei, Zink) verunreinigtes Erz.

Die grossen Eisencarbonatlager, wie der Erzberg in Steiermark, sind das Product der Umwandlung von Kalken durch eisenhaltige Wässer, deren Eisengehalt wahrscheinlich aus tieferen sulfidischen Lagerstätten herrührt.

Als Beweis für diese Theorie genüge der Hinweis, dass alle grossen Eisencarbonatlagerstätten in Kalken und alle grossen Eisensulfidlagerstätten in Schiefern auftreten. Wenn nun diese Lagerstätten sicher jünger sind als das Nebengestein, so kann die locale Beschränkung der Carbonate und Sulfide keine Wirkung der ursprünglichen Niederschlags-

bedingungen sein; sie erklärt sich also nothwendig durch die Umwandlung des Sulfides in das Carbonat, und diese Umwandlung steht in Beziehung zur jetzigen Oberfläche und hat nichts mit den ursprünglichen Bedingungen zu thun, unter denen sich die Minerallösungen befanden, als sie aus der Tiefe emporstiegen.

Der geringe Werth des Eisens und die Unmöglichkeit, es zu verwenden, sobald es schwefelhaltig wird, bewirken, dass man selten tief genug in eine Carbonatlagerstätte eindringt, um ihren Uebergang in das Sulfid beobachten zu können. Beim Zink und Blei dagegen kann man diesen Uebergang beständig wahrnehmen, so bei Malfidano in Sardinien z. B., wo der Galmei fast genau im Niveau des Meeres durch Zinkblende ersetzt wird.

Bei diesen Umwandlungen finden natürlich die verschiedensten chemischen Reactionen statt. Viele Metalle werden als Sulfate oder Bicarbonate gelöst und ein wenig später durch Reduction als unlösliche Sulfide und gediegene Metalle oder durch Entweichen von Kohlensäure als einfache Carbonate ausgefällt. Selbst die für unlöslich gehaltenen Mineralien wie Bleiglanz, Weissbleierz, Antimonglanz, Gold, Schwerspath und Flussspath finden wir als Neubildungen.

Gewöhnlich findet eine Concentrirung der Metalle mit ähnlichen chemischen Eigenschaften statt; namentlich scheinen gewisse seltene Metalle nur in der Veränderungszone von Lagerstätten vorzukommen, und so finden sich Phosphor, Arsen, Molybdän und selbst Chrom im Ausgehenden von Bleiglanzlagerstätten (Pyromorphit, Mimetesit u. s. w.), Antimon in Kupfer- und Silberlagerstätten u. s. w.

Bei jedem Metall bildet sich durch die secundäre Veränderung, wenn nicht zufällige Umstände wie eine Reduction durch organische Stoffe hinzutreten, die beständigste Verbindung, d. h. diejenige, welche die meisten Calorien bei ihrer Entstehung entwickelt: Das aus dem Eisensulfid entstandene Carbonat geht in Folge dessen jedesmal in Sesquioxyd über, wenn die chemischen Reactionen Zeit und Möglichkeit haben, bis zum Schluss wirksam zu sein; in derselben Weise geht Mangan durch Carbonat in Bioxyd über, während Zink im Carbonatzustande bleibt.

Der Bergbau gelangt natürlich bei weiterem Fortschreiten zu den Mineraltypen in der umgekehrten Reihenfolge als sie entstanden; er findet zuerst das Eisenoxyd und kommt etwas tiefer (oft aber nicht immer) in das Carbonat und dann in das Sulfid oder Silicat, oder er trifft zuerst auf Bleicarbonat und -sulfat und dann auf Bleiglanz.

Aus diesen Untersuchungen geht also klar hervor, dass die ursprünglichen Gangveränderungen bei einer einzelnen Lagerstätte beschränkt und schwer festzustellen sind, dass dagegen die secundären Veränderungen eine grosse Tragweite für den Bergbau haben. Die Oxydationszone einer Lagerstätte wird durch Auslaugung gewöhnlich arm an Metall sein, dagegen ist die Cementationszone eine reiche Zone, unter welcher die zwar ärmere aber ausdauernde sulfidische Zone folgt. Der Cementationszone verdanken einige der amerikanischen Gänge ihren aussergewöhnlichen Reichthum: Potosi, Cerro de Pasco, Leadville, Comstock. Beim Comstock Lode scheint man in die darunter liegende ärmere primäre Lagerstätte eingedrungen zu sein, als man zu den unter dem Sutro Tunnel[8]) auftretenden Grundwassern kam.

Es ist nun die Frage zu unterscheiden, ob secundäre Veränderungen ähnlich den heutigen nicht auch in früheren geologischen Zeiträumen entstanden, welche die obigen Schlüsse modificiren könnten. Derartige Veränderungen sind in der That wahrscheinlich, haben aber weniger Interesse für uns, da die Erosion immer bestrebt gewesen sein wird, sie zu vernichten. Immerhin ist theoretisch die Möglichkeit vorhanden, dass sich eine solche „alte“ Veränderungszone durch irgend einen tektonischen Vorgang der Erosion entzogen hat und unter der heutigen Veränderungszone liegt. Eine interessante Aufgabe würde die sein, durch aufmerksame stratigraphische Studien festzustellen, ob nicht in den eigenartigen Kupfervorkommen des Lake Superior ein solcher Fall vorliegt. Diese Lagerstätten zeigen bis zu den heut erreichten grössten Bergbautiefen Mineralvergesellschaftungen, welche gewöhnlich der secundären Veränderungszone vorbehalten sind. Vielleicht liegen auch analoge Verhältnisse bei gewissen Galmeivorkommen permischen Alters, wie in Belgien, vor; die Umwandlung müsste dann eingetreten sein, ehe sich die heutige Kreidedecke bildete.

Indessen sind diese hypothetischen Ausnahmen sehr selten, und da sie im allgemeinen vom Bergmann vollkommen vernachlässigt werden können, hat dieser seine ganze Aufmerksamkeit dem heutigen **Grundwasserhorizont** zuzuwenden. Hätte man dem Studium desselben immer die nothwendige Sorgfalt gewidmet, so würden Hunderte von Bergbauunternehmungen vor einem traurigen Geschick bewahrt worden sein.

[8]) Vergl. F. M. Stapff: Was kann das Studium der dynamischen Geologie im praktischen Leben nützen u. s. w., d. Z. 1893 S. 450.

Litteratur.

43. Beyschlag, F. und K. v. Fritsch: Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge, Heft 10. Berlin, S. Schropp, 1900. 263 S. mit 2 Tafeln und 2 geologischen Karten. Pr. 12 M.

Die vorliegende Abhandlung gliedert sich in mehrere Theile.

In einer geschichtlichen Einleitung kommt Beyschlag zunächst auf die älteren Anschauungen von J. C. Freiesleben, Friedrich Hoffmann und Werner v. Veltheim über den geologischen Bau des mittleren Saalegebietes zurück, schildert dann die Laspeyres'sche Auffassung von der Altersfolge und den Lagerungsverhältnissen des Carbon und Rothliegenden und begründet schliesslich die Nothwendigkeit einer neuen Anschauung über die betreffende Schichtenfolge auf Grund der ausgeführten grossen Tiefbohrungen und erneuten Tagesbeobachtungen. Die fiscalischen Tiefbohrungen (Schladebach, Dürrenberg, Domnitz, Dössel und Sennewitz) sind seiner Zeit von Fritsch untersucht worden, der hier eingehend die gewonnenen Ergebnisse, die Schichtenfolge im Einzelnen und die aufgefundenen Versteinerungen im 1. Theile beschreibt.

Es hat sich bei diesen Untersuchungen herausgestellt, dass im Liegenden der durch ihre Flora wohl charakterisirten, kohlenführenden Schichten Wettins und Löbejüns eine Schichtenfolge auftritt, die petrographisch durchaus jenen von der Saale zwischen Döbis und Cönnern durchschnittenen Gesteinsreihen entspricht, welche in erster Linie Laspeyres als Mittelrothliegendes und damit als Hangendes dieser Kohlenbildungen betrachtete.

Da diese Ergebnisse im auffälligsten Gegensatz standen zu der Auffassung, die von Laspeyres und Kayser in den Blättern Cönnern und Wettin der geologischen Specialkarte niedergelegt waren, so ergab sich die Nothwendigkeit einer Nachprüfung der Tagesbeobachtungen.

Mit dieser Aufgabe wurde von der geologischen Landesanstalt Beyschlag betraut, der auf Grund einer topographischen Neuaufnahme im Maassstabe 1 : 12 500 eine vollständige Neu-Kartirung des fraglichen Terrains durchführte. Auf Tafel III, einer Reduction der Neuaufnahme auf den Maassstab 1 : 25 000, und Tafel IV der vorliegenden Abhandlung sind die Ergebnisse der Untersuchungen Beyschlag's im Gelände niedergelegt; in Tafel III ist das Carbon und Rothliegende des rechten Saale-Ufers zwischen Wettin und Cönnern dargestellt, Tafel IV ist eine geologische Uebersichtskarte 1 : 100 000 der Gegend von Halle a/S., der Mansfelder Mulde und ihrer Ränder.

Die Ergebnisse Beyschlag's im Felde begründeten und bestätigten nun durchaus die Beobachtungen von Fritsch's an den Bohrkernen; es ist mithin nothwendig geworden, die Laspeyres'sche Auffassung in wesentlichen Punkten zu berichtigen. Die Begründung dieser so gewonnenen abweichenden Darstellung in Bezug auf Lagerungsverhältnisse, Gliederung und Reihenfolge der Schichten wird in dem 2. Theile der vorliegenden Abhandlung gegeben.

Die nunmehr an Stelle der Laspeyres-Kayser'schen Aufnahmen zu substituirende berichtigte Schichtenreihe ist (vom Zechstein abwärts):

3. Oberes Rothliegendes, versteinerungsleer erscheinend, die älteren Gebirgsglieder sämmtlich ungleichförmig bedeckend, 5—10 m, vielleicht örtlich bis 20 m mächtig.
   Grosse Lücke von Schichten.
2. Unteres Rothliegendes
   - d) Versteinerungsreiche plastische Thone (8 m) von Sennewitz und verthonte Porphyrtuffe (71—78 m) ebendaselbst.
   - c) Petersberger Porphyr mit kleinen Krystalleinschlüssen (im Sennewitzer Bohrloch 60,37 m mächtig). Oberflächenverbreitung ca. 100 qkm.
   - b) Schichten der Walchia filiciformis und Walchia piniformis mit eingeschlossenen Lavaströmen von Porphyrit (Orthoklasporphyr Lasp., Basaltit Wagner-Geinitz) und vielleicht auch Quarzporphyr (Reilsberg bei Wittekind und Schweizerling bei Wettin), Mächtigkeit im Sennewitzer Bohrloch 104—105 m; = V in Schladebach.
   - a) Landsberg-Löbejüner Porphyr mit grossen Krystalleinschlüssen. Mit 876 m nicht durchsunken, Oberflächenverbreitung 255 bis 260 qkm, Masse auf mindestens 80 cbkm zu schätzen.
1. Oberes Carbon
   - c) Wettiner Schichten (= Obere Ottweiler Schichten), flötzführender Theil 60—150 m mächtig; = IV in Schladebach.
   - b) Mansfelder Schichten (= Mittlere Ottweiler Schichten) 690—815 m mächtig, örtlich in 2 Stufen zerfallend:
     - β) Siebiggeröder Sandstein;
     - α) Kalkknollen und Quarzitconglomeratführende Schichten (= III in Schladebach).
   - a) Grillenberger Schichten (= Untere Ottweiler Schichten), z. Th. bei Domnitz erbohrt, Mächtigkeit bis über 200 m (= II in Schladebach).

In den Theilen III und IV der Abhandlung werden die Folgerungen mitgetheilt, die sich für andere Landschaften aus den Untersuchungen von Beyschlag und Fritsch ergeben. Theil III behandelt das Carbon-Rothliegendgebiet am Ost-Harz, im Mansfeldischen und am Kyffhäuser, welches z. Th. von Beyschlag, z. Th. von beiden Verfassern zur Lösung dieser Fragen erneut begangen worden ist; es ergab sich, dass die rothen Sandsteine, Conglomerate und Schieferthone der Mansfelder Gegend, welche bisher als Rothliegendes galten, thatsächlich mit dem im Liegenden der Wettiner Schichten vorhandenen Theil des obersten Steinkohlengebirges (Ottweiler Schichten) übereinstimmen; auch bezüglich der Gegend am Kyffhäuser sind Beyschlag und Fritsch geneigt, die Zugehörigkeit der dort ungleichförmig vom Zechstein bedeckten und unter Porphyrconglomerat an-

stehenden Schichten zu den Mansfelder Schichten (Mittlere Ottweiler Schichten) anzunehmen, nicht mehr zu irgend einem Gliede des wahren Rothliegenden.

Im Theil IV werden von den beiden Verfassern Vergleiche mit anderen Gegenden gezogen; die rothen Sandsteine, die 15 km von Schladebach entfernt auf den Leipziger Grauwacken auflagern, dürften den Grillenberger Schichten zuzurechnen sein; am Abhange des sächsischen Erzgebirges sind dagegen Grillenberger- und ein Theil der Mansfelder Schichten nicht vertreten, ein anderer Theil derselben ist (z. Th. mit Wettiner Schichten) der kohlenführende.

Am Thüringer Walde fehlen alle 3 Schichten; es zeigen sich also hier in unmittelbar benachbarten Gebieten Abweichungen. Dagegen weist das Obere Steinkohlengebirge des mittleren Saalegebietes gewisse Beziehungen und Aehnlichkeiten zu den Ottweiler Schichten der Saarbrücker Gegend einerseits und den gleichen Bildungen am Ueberschaargebirge bei Schatzlar im niederschlesisch-böhmischen Gebiete andererseits auf.

Nach der Ansicht der Verfasser dürften noch in manchen Theilen Deutschlands todte Sandsteine, Schieferthone und Conglomerate von rother Farbe auftreten, die als „Rothliegendes“ schlechthin bezeichnet, zu einem rothen todten Steinkohlengebirge gerechnet werden müssten. *R. Michael.*

44. Bornhardt, W., Bergassessor: Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Ergebnisse der in den Jahren 1895 bis 1897 in Ostafrika unternommenen Reisen. Veröffentlicht im Auftrage und mit Unterstützung der Colonialabtheilung des Auswärtigen Amtes. (Band VII des Sammelwerkes Deutsch-Ostafrika. Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder.) Berlin, Dietrich Reimer. 1900. 595 S. mit 27 lithographirten Tafeln, Panoramen im Lichtdruck, zahlreichen Abbildungen in Text, 4 topographischen, 4 geologischen Specialkarten i. M. 1 : 500 000, 2 Tafeln Profile und einer Uebersichtskarte mit Einzeichnung der Reiserouten i. M. 1 : 200 000. Pr. geheftet 80 M., in Halbfranz 90 M.

Das vorliegende Werk, in welchem der Verfasser meisterhaft zeigt, dass er nicht nur in der Natur beobachten kann, sondern dass er auch im Stande ist, die gewonnenen Resultate litterarisch zu verwerthen, enthält werthvolle Beiträge zur Kenntniss der Geologie Deutsch-Ostafrikas. B. hat in den Jahren 1895—1897 den südlichen und östlichen Theil des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebietes bereist und geographisch und geologisch durchforscht.

Der überreiche Stoff wird in zwei Theilen abgehandelt. Der erste enthält einen ausführlichen Reisebericht auf chronologischer Grundlage. In 23 Kapiteln werden hier die verschiedenen Land- und Seereisen geschildert und zwar der Verlauf und die Ergebnisse der Reise; die letzteren erstrecken sich auf die Oberflächengestaltung, [illegible] Bodenbewachsung und Besiedelung. Dazwischen findet man eingehende Beschreibungen der von B. untersuchten nutzbaren Lagerstätten und Mineralvorkommnisse, wie Gold, Eisen, Kohlen, Graphit, Glimmer, Granaten u. s. w. Auf diese Lagerstätten ist in der Zeitschrift für praktische Geologie schon näher eingegangen worden[1]).

In diesem Reisebericht bespricht Bornhardt ausserdem die verschiedensten in das Gebiet der genetischen Geologie, Hüttenkunde, chemischen Technologie und Volkswirthschaftslehre gehörenden Gegenstände mit einer Sachkunde, welche zeigt, in wie hohem Grade gerade B. zur Lösung der ihm gestellten Aufgabe geeignet war. Wir finden Abschnitte über die Aussichten für die Auffindung von Gold in den Kingabergen, von Steinkohle in dem Sandsteingebiet zu den Seiten des Rufiyi und im Zuflussgebiet des Luvegu; über die Eisenindustrie in Wakinga; über die Gewinnung von Seesalz und Aschenauslaugungssalzen; über die Trinkwasserversorgung von Städten; über heisse Quellen und ihre Entstehung; über die Schiffbarkeit des Rufiyi; über Schwankungen des Nyassaspiegels; über die Entstehung der Inselberge; über Brandungswirkungen; über die wirthschaftliche Zukunft des Ulugurugebirges u. s. w. u. s. w.

Das dem Abschnitt über Geologie einer jeden Reise angefügte Verzeichniss der gesammelten Gesteinsproben, welches von Dr. B. Kühn bearbeitet wurde, verleiht der geologischen Beschreibung einen erhöhten Werth und wird auch anderen Reisenden in demselben Gebiet von hohem Nutzen sein.

Das Schlusskapitel des ersten Theils enthält eine nur 30 Seiten umfassende übersichtliche Zusammenfassung der Ergebnisse in geographischer und geologischer Beziehung. Dieselbe ermöglicht es dem Leser, trotz des umfangreichen Werkes, sich in kurzer Zeit über den geologischen Bau des bereisten Gebietes und über die es zusammensetzenden Formationen zu belehren.

Ein Anhang von 17 Seiten umfasst einige Gutachten und Untersuchungen anderer Autoren (C. Engler: Bitumen von Wingayongo in Deutsch-Ostafrika; E. Harnack: Gutachten über den Charakter der deutsch-ostafrikanischen Thermen von Madyi ya Weta und dem Taggallalasee und Schwefelthermen von Amboni und Nyongoni als Heilmittel; A. Rothpletz: Oolithische und pisolithische Kalke aus Deutsch-Ostafrika) und Begleitworte der Herren M. Moisel und P. Sprigade zu den von ihnen nach B.'s Beobachtungen entworfenen topographischen Karten.

Der zweite Theil des B.'schen Werkes enthält die paläontologischen Ergebnisse. Hier behandelt H. Potonié die fossilen Pflanzen aus Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika; G. Müller die Versteinerungen des Jura und der Kreide; W. Wolff die Versteinerungen des Tertiärs und W. Weissermel die mesozoischen und känozoischen Korallen aus Deutsch-Ostafrika. 14 Steindrucktafeln und 30 Textabbildungen geben einen Theil des reichhaltigen und für die Wissenschaft

[1]) Vgl. über die Kohlenlagerstätten d. Z. 1896 S. 475, 1898 S. 151, und über alle nutzbaren Lagerstätten d. Z. 1899 S. 217.

grossen Theils neuen paläontologischen Materials bildlich wieder.

Zur Erläuterung des Textes dienen eine grosse Anzahl von Lichtdruckbildern und Zinkätzungen und ein reiches Kartenmaterial. Letzteres besteht aus einer topographischen Uebersichtskarte 1 : 2 000 000, welche die Reiserouten B.'s und die Grenzen der vorhandenen topographischen und geologischen Karten enthält, aus 4 topographischen und geologischen Karten i. M. 1 : 500 000 (1. Lindibucht zum Nyassa, 2. Nyassagebiet, 3. zwischen Kilwa, Kivindye und dem Rovuma, 4. im Küstengebiet des mittleren Deutsch-Ostafrika), welche fast nur auf den Aufnahmen und Aufzeichnungen B.'s und dem bei den paläontologischen Untersuchungen erzielten Ergebnisse beruhen und 2 Tafeln mit Profilen, von welchen das eine sich ausschliesslich mit den Steinkohlenvorkommen beschäftigt.

Eine streng durchgeführte Disposition und ein 9 Seiten umfassendes, umfangreiches Inhaltsregister erleichtern wesentlich den Gebrauch des Werkes und gestatten mit leichter Mühe irgendwelche Einzelheiten zu finden.

Wir haben es also mit einem aussergewöhnlich reichhaltigem Werke zu thun, welches sich durch die Objectivität der Darstellung und die Gewissenhaftigkeit, mit welcher B. lediglich seine Beobachtungen schildert, ohne sich auf weitgehende Speculationen einzulassen, auszeichnet; die anspruchslose und dabei interessante Art, in welcher B. erzählt, nimmt unwillkürlich für ihn ein und dürfte zusammen mit dem weitgehenden Interesse, welches jeder Deutsche den deutschen Colonien entgegenbringt, nicht unwesentlich dazu beitragen, dem vorliegenden Werk einen weiten Leserkreis zu sichern, der sich nicht nur auf die unmittelbaren Interessenten und Fachgelehrten beschränkt. Jeder Leser des vorliegenden Werkes B.'s wird seine Kenntnisse des Schutzgebietes in der mannigfachsten Weise bereichern[2]).

Die Ausstattung des Buches ist eine in jeder Beziehung vorzügliche, wie man sie von allen Colonialwerken der D. Reimer'schen Verlagsbuchhandlung gewöhnt ist. *P. Krusch.*

45. Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1897. Bd. XVIII. Berlin, S. Schropp 1898. Ausgegeben 1900. LXXVII, 129 u. 178 S. mit 6 Taf. u. 19 Fig. Pr. 15 M.

1. Mittheilungen der Mitarbeiter der Königlichen Geologischen Landesanstalt über Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1897.

H. Loretz berichtet über die Gegend von Iserlohn und Hagen (Schichtenfolge von Mittel-Devon bis Carbon), A. Leppla über die Neuaufnahmen im Bereiche der Blätter Neumagen und Wittlich (Hunsrückschiefer und Thal-Terrassen im Moselthal), W. Frantzen über den Buntsandstein bei Treffurt (Chirotherien-Sandstein), H. Schroeder über die Gegend von Mohrin und Soldin in der Neumark und über das diluviale Mietzel-Thal, P. Krusch über die Blätter Schoenfliess und Wartenberg Nm., R. Michael über die Beyersdorfer Endmoräne und weiter nördlich gelegene kleinere Etappen (Bl. Schwochow und Beyersdorf Pommern), C. Gagel über die Blätter Uchtdorf und Wildenbruch, G. Müller über die Gegend von Wartenburg und Mensguth und C. Gagel über die von Reuschwerder und Muschaken in Ostpreussen.

2. Abhandlungen von Mitarbeitern der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

A. Dannenberg und E. Holzapfel: Die Granite der Gegend von Aachen. S. 1—27.

Das 1884 beim Bau der Bahnlinie Aachen—St. Vith bei Lammersdorf aufgedeckte, von Lasaulx beschriebene Vorkommen von Granit wurde 1894 bei neueren Bauten besser aufgeschlossen; der Verf. beschreibt dasselbe und ist mit Dewalque und Gosselet der Ansicht, dass der Granit nicht, wie Lasaulx meinte, die archäische Grundlage des Cambriums, sondern eine stockförmige Intrusivmasse oder eine deckenartige Zwischenlage zwischen den Schichten des Cambriums bildet.

Ein zweites Granitvorkommen findet sich südlich von Alt-Hattlich im Hillthale am Herzogenhügel; der Granit, den Quarzite begrenzen, stellt gleichfalls eine intrusive Masse dar, oder schneidet an einer senkrechten Störung ab. Ausser diesen beiden Vorkommen sind mehrfach Funde loser Granitbrocken zu verzeichnen, die wohl nicht als Gerölle aus devonischen Conglomeraten stammen; die Stellen, wo diese Granite anstehen, sind bisher nicht bekannt. Hillthal- und Lammersdorfer Granit stimmen, nach den ausführlichen petrographischen Untersuchungen Dannenberg's, die auch auf die Nebengesteine ausgedehnt sind, überein.

H. Schroeder: Eine grosse Felis-Art aus märkischem Diluvium. S. 20—27.

Der Verf. beschreibt das Metacarpale von Felis leo aus den Kiesgruben von Oderberg-Bralitz und geht sehr ausführlich auf die Zusammensetzung der die Lagerstätte der Knochen bildenden Schichten ein. Die Säugethier-führenden Schichten sind interglacial, aber nachträglich durch jungglaciale Wassermassen zerstört, die Knochen daher abgerollt; dieselben Wasser trugen die altglaciale Grundmoräne gleichfalls ab und hinterliessen als deren Reste Geschiebemergelgerölle und Blockpackung; stellenweise wurde der Geschiebemergel ganz zerstört und die noch tiefer liegenden Thonmergel und Sande in Mitleidenschaft gezogen. Derartige Zerstörungen interglacialer Schichten durch jungglaciale Wässer sind mit ein Grund der Seltenheit interglacialer Ablagerungen.

A. Jentzsch: Maasse einiger Rennthierstangen aus Wiesenkalk. S. 28—31.

Das Rennthier der nordostdeutschen Wiesenkalke gehört gleich dem diluvialen der hocharktischen Varietät (Rangifer grönlandicus) an.

G. Maas: Ueber zwei anscheinend bearbeitete Gesteinsstücke aus dem Diluvium. S. 32—36.

Der Verf. beschreibt zwei Feuersteinsplitter als menschliche Artefakte aus einer Kiesgrube am Schilling bei Posen; sie fanden sich in 10 m mächtigen Spathsanden, unter denen unterer Geschiebemergel erbohrt war, und die ihrerseits von 2 m

[2]) Bergassessor Bornhardt erhielt für seine Forschungen von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin die Nachtigall-Medaille in Gold für 1900 (s. d. Z. 1900 S. 232).

oberem Geschiebemergel bedeckt waren; die Sande enthalten ausserdem eine Süsswasserfauna und Säugethierreste.

G. Müller: Bemerkungen zur Gliederung des Senon am nördlichen Harzrande. S. 36—41.

Der Verf. weist die missverständlichen Auffassungen und irrigen Auslegungen, die seine in früheren Arbeiten niedergelegten Ansichten über die Stellung der Stapelburger Rudistenkalke durch Stolley erfahren haben, zurück.

G. Berendt, K. Keilhack, H. Schroeder und F. Wahnschaffe: Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Glacialgeologie in Norddeutschland, erläutert an einigen Beispielen. Mit 4 Taf. u. 19 Fig. S. 42—129.

Diese für die deutsche Diluvialgeologie ausserordentlich wichtige Zusammenstellung erschien zugleich als Führer für die Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft in das norddeutsche Flachland vom 28. September bis 5. Oktober 1898.

Die Einwirkungen des Inlandeises auf den Untergrund und die erodirende Thätigkeit der von ihm ausgehenden Schmelzwasser erläutert Wahnschaffe an den klassischen Beispielen von Rüdersdorf, Finkenwalde bei Stettin und Buckow; Berendt behandelt die gleichen Erscheinungen im Bereiche des Tertiärs von Falkenberg und Freienwalde a. O.

Die Stratigraphie des norddeutschen Quartärs entwickelt Keilhack (ausführlich sind dabei die Profile von Lauenburg a. E. berücksichtigt); derselbe giebt S. 82/83 eine tabellarische Uebersicht der z. Z. in den genauer durchforschten Gegenden des östlichen und mittleren Deutschlands durchgeführten Gliederung des Diluviums. Die Aufschüttungsformen des Inlandeises schildert Schroeder, und zwar nach einander a) die Endmoränen, b) die Grundmoränenlandschaft, c) die Rückenlandschaft (mit Zusätzen von Keilhack über Drumlins und Åsar), d) die Grundmoränenebene, e) die Staubecken — f) die Heidesand-Landschaft und die Seen. Das Kapitel glaciale Hydrographie, von Keilhack geschrieben, berücksichtigt namentlich die Entwicklungsgeschichte des Gebietes der unteren Oder.

Jedem einzelnen Abschnitt sind die wichtigsten Litteraturangaben beigefügt.

3. Abhandlungen von ausserhalb der Königlichen Geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

F. Rinne: Ueber norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. S. 1—102.

Die vorliegende Arbeit ist der zweite Theil einer grösseren Abhandlung, deren erste Hälfte bereits 1892 erschienen ist. Im zweiten Abschnitte giebt der Verf. einen Ueberblick über charakteristische Vorkommnisse und stellt aus der Litteratur die Angaben über den geologischen Aufbau des Untergrundes im Basaltgebiete und über das Vorkommen der Basalte zusammen; der petrographische Theil berücksichtigt im Besonderen die basaltischen Gesteine im südlichen Theile des in Arbeit genommenen engeren Gebietes.

Das Gesammtgebiet begreift die Vorposten gewaltigerer Basaltmassen im Süden, welch letztere als Knüllberge, [illegible] bekannt sind; es stellt ein südnördlich verlaufendes Senkungsfeld im Bereich der Trias dar und gliedert sich so an die grosse Depression der oberrheinischen Tiefebene an, ohne aber deren scharfe Begrenzungen zu besitzen. Der Depressionscharakter des Gebietes kommt durch den N-S Streifen tertiärer Sedimente zum Ausdruck, der sich vom Vogelsberg bis zum Habichtswalde hinzieht, ebenso im Leinethal mit seinen eingestürzten Keupermassen, Muschelkalkschollen und Jurafetzen.

Das hessische Senkungsfeld ist von zahlreichen N-S Spalten durchsetzt, auf welche dann noch in spitzem Winkel eine Schaar SO-NW-Dislocationsspalten stossen; auch in Zwischenrichtungen treten noch weitere Brüche auf.

Im Einzelnen geht dann der Verf. zunächst auf den Untergrund der Basaltergüsse ein, auf das anstehende Gestein, die Einschlüsse in den Basalten und ihren Tuffen, und die Schilderung der Contacterscheinungen. Sodann werden die Beziehungen zwischen dem Auftreten der Basalte und dem Aufbau des Untergrundes erörtert und die geologische Erscheinungsart der Basaltvorkommnisse an typischen Beispielen beschrieben (Basaltschlöte, Gänge, Scheingänge, Decken und Lager, Centralstellen vulkanischer Thätigkeit). Die mikroskopischen Untersuchungen schliessen an den ersten Theil der Arbeit an; es sind erst protogene Bildungen behandelt, dann die Basalte übersichtlich betrachtet; eine Zusammenstellung der sämmtlichen studirten Vorkommnisse bildet den Schluss.

M. Blanckenhorn: Zwei isolirte Tertiär-Vorkommen im Röth auf Blatt Wilhelmshöhe bei Cassel. S. 103—108.

Bei Schloss Wilhelmsthal tritt ein eiförmiger Einschluss ober-oligocäner Glaukonitsande mit Molluskenresten in Basalt auf; am Ehrstener Berg westlich von Fürstenwald sind tertiäre gelbe und graue Sande in einer Grabenspalte im Röth abgelagert, die z. Th. von einem kleinen Basaltgange durchsetzt sind, dann aber auch ihrerseits von Röthschichten bedeckt werden, die nach der Ansicht des Verf. schon seit der jüngeren Tertiärzeit in Folge von Gehängedruck auf den Sanden herabgleiten; die Sande sind oberflächlich gefaltet.

M. Blanckenhorn: Der Muschelkalk auf Blatt Wilhelmshöhe bei Cassel und seine Lagerungsverhältnisse. S. 109—129.

Der Verf. beschreibt zunächst die Muschelkalkvorkommnisse, die sich an die breite Casseler Bruchzone knüpfen; es sind drei anstehende Complexe im Weichbilde der Stadt Cassel (Weinberg, Kratzenberg, Neue Infanterie-Kaserne), dann kleinere Spaltenausfüllungen im Röth und zwei parallele Muschelkalkzüge jenseits der Main-Weser-Bahn, der Rammelsberg und Lindenberg, die in der Verlängerung des Wein- bezw. Kratzenberges liegen. Das zweite Muschelkalkgebiet liegt im NW und N des Habichtswaldes, vom Verf. als Dörnberggruppe bezeichnet; die Gipfel sind durchweg von Basalt gekrönt. Der dritte grosse Complex im mittleren Ahnethal begreift das Kalkplateau des Calder Bergs, Brands und Thiergartens und die Hochflächen der Basaltgipfel des Staufen- und Stahl-Bergs. Auch hier setzt, wie fast überall, unterer Wellenkalk das Ganze zusammen. Die letzte Art (ca. 60—70) Muschelkalkvorkommnisse

sind rundliche Flecken, kegelförmige Hügel im Röthgebiet, deren ursprüngliche Entstehung auf trichterförmige Einstürze der einstigen Muschelkalkdecke in den Röth in Folge Auslaugung von Gypslagern im Röth zurückzuführen ist; die spätere Entfernung der weichen umgebenden Röthmergel schuf dann an Stelle des ursprünglichen Erdfalles einen Hügel.

Oberer Muschelkalk fand sich im ganzen Verbreitungsgebiet nur als Spaltenausfüllung im Röth am Ständeplatz in Cassel, zusammen mit Basalttuff am Hangartstein, dann als Kluftausfüllung im unteren Wellenkalk zwischen Katzenstein und Dorf Dörnberg und am Calder Berg bei Weimar, dann noch als Gerölle im Unteroligocän am Bühle.

E. Naumann: Tektonische Störungen der triadischen Schichten in der Umgebung von Kahla. S. 130—139. Taf. V u. VI.

Der Verf. giebt ein einheitliches Bild der Leuchtenburgstörung von Seitenroda bis Gr. Kröbitz auf Grund der älteren Beobachtungen und einer vollständigen Neuaufnahme des engeren Störungsgebietes und der nächsten Umgebung der Randverwerfungen.

Die Leuchtenburgstörung ist eine typische Grabenversenkung, 1 km breit, 11 km lang, welche von OSO nach WNW streicht; betroffen sind Triasschichten vom unteren Buntsandstein bis zum oberen Muschelkalk; im SO verläuft die Störung in älteren Schichten als im NW, entsprechend der Nähe des Südostrandes der Thüringer Senke; der Graben kann als Sattelspalte aufgefasst werden. Die Leuchtenburgstörung entspricht genau den parallelen Störungen Thüringens und verdankt denselben faltenden Kräften ihre Entstehung. *R. M.*

46. Lang, Otto: Deutschlands Kalisalzlager. S.-A. a. d. Zeitschrift: Die chemische Industrie. R. Gaertner's Verlag, H. Heyfelder, Berlin. Juni 1900. 62 S.

Der Verf. giebt in gedrängter Uebersicht zunächst eine Darlegung der genetischen Verhältnisse der Kalisalzlager und erörtert unter besonderer Berücksichtigung der von Usiglio bestimmten Verhältnisse der Seesalzgewinnung den Bildungsprocess der primären Salzlager, dann die secundäre Salzablagerung; ein weiterer Abschnitt behandelt die geologische Altersstellung und Verbreitung der Kalisalzlager. Es folgt eine Aufzählung der einzelnen nutzbaren Salze, nach ihrem Vorkommen, ihrer Gewinnung und Verwerthung. Den Schluss bilden eine kurze Geschichte ihrer Entwickelung, und Betrachtungen über die Zukunft der Kaliindustrie. Eine der dem Verf. vom Verkaufssyndicat zur Verfügung gestellten statistischen Tabellen (S. 46) verzeichnet die jährliche Bergwerksproduction, die Gesammtförderung an Rohsalzen aller Art seit Erschliessung der Stassfurter Salzlagerstätte, eine zweite die jährliche Vertheilung des Rohsalzabsatzes nach Art der Verwendung (S. 18).

Neuste Erscheinungen.

d'Achiardi, A. e. G.: Relazione sui Giacimenti lignitferi di Montebamboli. Pisa 1899. 16 S. m. 3 Tafeln.

Aisinman, S., Dr., techn. Dir.: Die destructive Destillation in der Erdölindustrie. Samml. chem. u. chem.-techn. Vorträge. 5. Band, 6. Heft. Stuttgart, F. Enke. 46 S. m. 23 Abbildungen. Pr. 1,20 M.

Blücher, H., Chemiker u. Ingenieur: Das Wasser. Seine Zusammensetzung und Untersuchung, sein Einfluss und seine Wirkungen sowie seine technische Ausnutzung. Leipzig, O. Wigand. 405 S. m. 2 Taf. u. 19 Fig. Pr. 6 M.

Böckh, Joh. u. Th. v. Szontagh: Die Königlich Ungarische Geologische Anstalt. Im Auftrage des k. ung. Ackerbauministers. Budapest 1900. 75 S. m. 8 photogr. Ansichten, 4 Grundrissen u. 1 Taf. über den Stand der geol. Aufnahmen Ende 1899.

Bulgarie: Les mines, carrières, eaux minérales et thermales de Bulgarie. Monographie de la mine de lignite de l'État à Pernik. Lois sur les mines et sur les carrières avec une carte des mines de Bulgarie. Exposition universelle de 1900. Paris, Paul Dupont, 4 rue du Bouloi. 16 S.

Commenda, H.: Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. Jahresber. Mus. Franc.-Carol. Linz 1900. 272 S. m. 2 Tabellen und 1 Tafel. Pr. 4 M.

Coucou, N. St., Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées: Sur les Pétroles de Roumanie. Communication faite au Congrès le 23. âout 1900. Premier Congrès international du Pétrole, Paris 1900. 21 S. m. 1 Tab.

La Coux, H. de, Ingénieur-Chimiste: L'Eau dans l'Industrie. (Composition. Influences. Désordres. Remèdes. Epuration. Analyse.) Paris, Vve. Dunod, 1900. 496 S. mit 134 Figuren. Pr. 12 M.

Dawson, George M.: Les Ressources minérales du Canada. Publié par autorité de la Commission Canadienne pour l'Exposition 1900. 60 S. m. 1 Karte.

Dittrich, M.: Die Quellen des Neckarthales in geologisch-chemischer Beziehung. Mitth. der grossherzogl. badischen geol. Landesanstalt. Heidelberg 1900, 1. Heft.

Finland: Catalogue d'une Collection de cartes géologiques, roches etc., exposée à l'Exposition universelle internationale de 1900 dans le pavillon Finlandais, suivie d' un aperçu de la géologie de la Finlande etc. Commission géologique de Finlande, Helsingfors.

Gilpin, E., Inspector H. M. Mines: The Minerals of Nova Scotia, Canada. Paris Exposition, 1900. Halifax, N. S. 18 S.

Kunz, G. F.: The Production of Precious Stones in the United States in 1899. Washington 1900. 48 S. Pr. 2 M.

Leppla, A., Dr., Kgl. Bezirksgeolog: Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung) unter Berücksichtigung der Zwecke des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten. Abhandlgn. der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 32. Berlin, S. Schropp in Comm. 378 S. M. 7 Tafeln (Karten und Profilen) und 3 Textfiguren. Pr. 15 M.

Lepsius, R.: Festschrift zur Weihe des neuen Soolsprudels zu Bad Nauheim. Im Auftrage des Grossherzogl. Ministeriums verfasst. Darmstadt 1900. 35 S. m. 2 Taf. u. Holzschnitten. Pr. 1 M.

Loir, A., Dr.: Les eaux minérales et thermales de la Tunisie. Extrait de la Revue générale des sciences du 15 Mai 1900. Paris, Armand Colin & Co. 28 S.

Mc Connell, R. G., B. A.: Preliminary Report on the Klondike gold fields, Yukon District, Canada. Geological Survey of Canada. Ottawa 1900. 44 S. m. 4 Ansichten u. 1 Karte.

Messmer, Herm.: Die Mineral-Kohle und die Entwicklung der Pflanzenwelt. Aus „Himmel und Erde“. Magdeburg, Heinrichshofen's Verlag. 23 S. Pr. 0,80 M.

Moissan, Henri, Prof.: Das Fluor und seine Verbindungen. Uebersetzt von Dr. Thdr. Zettel. Berlin, M. Krayn. 356 S. m. 21 Abbildungen. Pr. 12 M., geb. 13,50 M.

Nicolis, E.: Geologia ed Idrologia del Veronese. (Estratto dalla: Provincia di Verona, monografia statistica-economica-amministrativa, raccolta da L. Sormani-Moretti.) Verona 1898. 54 S. m. 1 geol. Karte u. 2 Taf. Pr. 10 M.

Obalski, J., Professeur à l'Ecole Polytechnique de Montreal, Inspecteur des Mines de la Province: Industries minérales de la Province de Quebec, Canada. Exposition universelle de Paris 1900. 34 S.

Oesten, G., Berlin: Die Enteisung des Grundwassers. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900. S. 976—982 m. 13 Fig.

v. Palfy, Mor., Dr.: Generalregister der Jahrgänge 1882—91 der Jahresberichte der kgl. ung. geologischen Anstalt. Budapest, F. Kilians Nachf. 124 S. Pr. 4,40 M.

Pelatan, L., Ingénieur à Paris: Les richesses minérales des colonies françaises: Guyane Française. Rev. univers. d. Mines 1900. T. LI, No. 1. S. 1—37.

Pelikan, A.: Die Schalsteine des Fichtelgebirges, aus dem Harz, von Nassau und aus den Vogesen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, C. Gerold's Sohn. 58 S. m. 2 Taf. Pr. 1,90 M.

Ries, Heinrich: Prelininary Report on the Clays of Alabama. Alabama Geological Survey. Bulletin No. 6. 220 S.

Schott, Carl, Ingenieur: Der niederrheinische Braunkohlen-Bergbau. Zeitschr. f. angew. Chemie 1900. Heft 23. S. 565—569.

de Taskin, E., Ingénieur des Mines: L'industrie houillère du bassin du Donetz (Russie méridionale). Développement et situation actuelle. Exposition universelle Paris 1900. St. Pétersbourg. 24 S. m. 3 Diagrammen.

Trillat, A.: L'Industrie chimique en Allemagne, son organisation scientifique, commerciale et économique. Paris, J. B. Baillère. Mit Fig. Geb. 4 M.

Tübben, Dr., Bergassessor in Werden a. d. Ruhr: Die britischen Kohlenlager und ihre Erschöpfung (nach Ed. Loze). Essener Glückauf 1900 No. 30. S. 613—619 m. Tafel 23, 24 u. 25.

Vallentin, Wilhelm, Dr., Pretoria: Minenwesen und Goldindustrie in Transvaal. Berlin, Hermann Walther, 1900. 40 S. mit 17 Fig. Pr. 1 M.

Derselbe: Die Süd-Afrikanische Republik „Transvaal“. Nach authentischen Quellen unter Benutzung amtlichen Materials geographisch, politisch und wirthschaftlich dargestellt. Ebenda. Mit 187 Illustr., z. Th. nach Originalgemälden u. Originalskizzen, u. 1 Karte. Pr. 20 M.

Walcott, Charles D., Director, Washington, D. C.: The Work of the United States Geological Survey in Relation to the Mineral Resources of the United States. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 24 S. m. 1 Karte.

Weed, Walter Harvey, Butte, Mont: The Enrichement of Gold and Silver Veins. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 25 S. m. 9 Fig.

Woerle, H.: Das Erschütterungsgebiet des grossen Erdbebens zu Lissabon. München, Th. Ackermann. Pr. 3,60 M.

Wrubel, Friedrich, Dr., Zürich: Mittheilungen über den Bau der Jungfraubahn. Preuss. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen 48, 1900. S. 151—160.

Notizen.

Goldproduction Westaustraliens in Unzen.

	1900	1899	1898	1897	1896
Januar	143 820	110 090	93 395	40 385	16 350
Februar	118 128	100 563	53 739	32 526	17 922
März	126 050	106 098	75 380	40 296	11 085
April	113 506	116 570	84 083	39 660	16 772
Mai	119 197	114 623	83 346	59 112	22 266
Juni	127 252	161 952	80 749	53 348	27 934
Juli	123 058	137 931	76 980	48 811	16 258
August	—	145 397	89 395	65 129	29 517
September	—	167 076	89 179	71 776	35 301
Oktober	—	205 186	116 824	75 690	27 331
November	—	139 867	111 793	75 845	30 874
Dezember	—	138 620	95 316	72 412	29 653
Zusammen	871 911	1 643 973	1 050 179	674 993	281 265

Vergl. d. Z. 1898 S. 118 u. 370; 1899 S. 106 u. 107; 1900 S. 27, 259 u. 261.

Zur Bildungsfrage der Lothringer Eisenerze hat Bleicher, dessen Name in der Geschichte ihrer Erforschung schon verzeichnet ist (vergl. d. Z. 1893 S. 295), neuerdings (in „Comptes rendus“ vom 5. Februar 1900) einen kleinen Beitrag geliefert, der trotz seiner Unscheinbarkeit doch von erheblichem Interesse ist, da er die wahrscheinlich noch heute andauernde Bildung von Eisenerz daselbst lehrt. Bleicher hat sich in letzter Zeit mit den Abtragungsverhältnissen der Lothringer Juratafel in der Gegend von Toul und Nancy beschäftigt und schon in einer Mittheilung vom 15. Januar gezeigt, dass insbesondere die Denudation des Centralplateaus von Haye begleitet wurde von Lösungs-, Verdrängungs- und Umänderungserscheinungen, deren Ursachen mit viel mehr Grund an der Oberfläche als wie in der Tiefe zu suchen sind. In Lösung fortgeführt wurde vorzugsweise das Kalkcarbonat der Kalksteine, an dessen Stelle zumeist mehr oder weniger reichlich Kieselsäure (aus der Oxfordstufe) und ausserdem Eisenoxyd trat. Der verbreitetste Lösungsrückstand der Kalksteine ist demnach ein mehr oder weniger rother, mit Eisenoxyd gesättigter und von Kieselsäure durchtränkter Thon, der den Boden der Vertiefungen und Gesteinsspalten auskleidet, und hier zuweilen 4 bis 6 m Mächtigkeit erlangt. Ein Theil des Eisenoxyds dieser Thone hat sich aber zu den als „fer fort“ bezeichneten Knoten (und Versteinerungen) oder zu Pisolithen concentrirt, die den schwäbischen Bohnerzen gleichgestellt und die von Villain als Thermenproducte aufgefasst wurden. Solches Erz ist auf dem Plateau von Haye sehr verbreitet, jedoch ohne dass seine Massen regelmässige Ausbeutung gestattet hätten. Bleicher fand nun, dass ohne jede Rücksicht auf Gestalt und Grösse der Pisolithe und fossilen Muscheln (z. B. Rhynchonella varians Desk) das „fer fort“-Erz immer eine Art von Skelett aus reinem, von Kieselsäure durchtränktem Thon enthält, dem das Eisenerz nur aufgelagert ist. Das kann nachgewiesen werden durch andauernde Behandlung mit Königswasser, dem man unter Umständen Kaliumchlorat hinzufügt. Eisen muss bei der Ablagerung sehr reichlich zugegen gewesen sein, denn man findet in gewissen Knollen Quarzkörner von Vogesensandstein, die umhüllt sind von concentrischen Schalen des eisenkieseligen Eisenerzes, die jenen eine Aehnlichkeit mit Oolithen geben. Die ziemlich reichlich innerhalb der Gebirgsspalten vorhandenen Knochen und Zähne sind gleicherweise von ihm durchdrungen bis in die feinsten Canäle der Knochenbildungsmasse hinein. Diese metamorphische Thätigkeit hat nun, nach Bleicher's Urtheil, sehr lange andauern müssen und ist vielleicht noch heute nicht abgeschlossen, denn man findet in den die seichtesten Spalten eckige Bruchstücke von oolithischen Kalksteinen des oberen „Bajocien“, die in ihrer ganzen Dicke mit Eisen imprägnirt seien. Ihre Durchschnitte zeigen die mehr oder weniger vollkommene Verdrängung des Kalkcarbonats der Oolithschalen durch Eisen, während das sie umschliessende Bindemittel (Cement) unverändert bleibt. Für diese Oolithe des „fer fort“ ist demnach die secundäre Bildung erwiesen. Stahl und Eisen 1900 S. 553.

Vergl. über die Bildung der oolithischen Eisenerze und besonders der Minette d. Z. 1893 S. 246 u. 295; 1894 S. 310, 326; 1895 S. 497; 1896 S. 68; 1900 S. 277.

Eisenindustrie in Norwegen. J. H. L. Vogt beantwortet die schon häufig angeregte Frage der Möglichkeit einer Eisenindustrie in Norwegen mit Ja. Seinen interessanten Ausführungen entnehmen wir in Anbetracht der Wichtigkeit der Frage nach der Voss. Ztg. Folgendes:

Der Eisenerzexport mittels der Ofotenbahn soll im Jahre 1903 beginnen und dürfte vorläufig auf 1,2 Mill. t jährlich zu schätzen sein; es ist aber nach Ansicht des genannten Sachverständigen ziemlich gewiss, dass der Export innerhalb kurzer Zeit auf 1,5 oder 2 Mill. t, möglicherweise noch darüber hinaus steigen wird. Der bedeutende Erzexport aus den schwedischen Gruben, sowie die Auffindung sehr ausgedehnter Eisenerzfelder im nördlichen Norwegen regt nun die Frage an, ob man nicht mit Nutzen einen Theil der Erze innerhalb der norwegischen Grenzen würde veredeln können. Vogt beantwortet die Frage mit Ja und vermeint, dass ein wichtiger neuer Erwerbszweig in Norwegen dadurch geschaffen werden könnte.

Das Eisenerz aus Kirunavara[1]), das auf der Ofotenbahn transportirt werden soll, besteht hauptsächlich aus Magneteisen, theilweise aus Eisenglanz und Apatit mit nur $1^1/_2$—2 Proc. fremden Bestandtheilen. Das Erz ist somit ganz ungewöhnlich reich an Eisen, es enthält nämlich durchschnittlich etwa 66 Proc., aber die Hauptmasse hat auch den sehr hohen Phosphorgehalt von 1 Proc. und darüber. Jedenfalls wird man in Kirunavara, ebenso wie es schon seit mehreren Jahren in Gellivara geschieht, das Erz nach dem Phosphorgehalt in verschiedene Klassen sortiren. Ferner ist zu erwähnen, dass das Kirunavaraerz sehr compact oder dicht ist, so dass es schwer zu reduciren ist, was den Koksverbrauch im Hochofen erhöht.

Die norwegischen Erze, besonders im Amte Nordland, können in zwei Hauptgruppen getheilt werden: a) die Erze im Dunderlandsdal[2]) in Ranen, Näverhaugen[2]) in Salten, Tomö u. s. w. und b) die Erzvorkommen im Gabbro in den Lofoten und Vesteraalen[3]) (sowie auf Stjernö im Amte Tromsö). Die erstgenannten Erzvorkommen sind charakterisirt durch eine meistens bedeutende Längenerstreckung und sehr bedeutende Mächtigkeit, aber der bedeutende Erzvorrath ist in der Regel arm an Eisen. Der durchschnittliche Eisengehalt kann nur mit 40 Proc. bei 0,2 Proc. Phosphorgehalt angenommen werden. Das Erz ist meist mit Quarz vermischt, so dass nur die reichsten Partien ohne weiteres mit Vortheil verhüttet werden können; die Hauptmasse muss auf mechanischem Wege concentrirt werden. Einige Versuche bei Dunderland und Näverhaugen haben dargethan, dass sich das Erz leicht zerkleinern lässt, aber 1 t Roherz liefert nur $^1/_2$ t fertig gewaschenes Erz mit etwas über 60 Proc. Eisen. Die Grubenausgaben per Ton fertiges Erz werden somit ganz bedeutend

[1]) Ueber Kirunavara s. d. Z. 1898 S. 254 u. 424.
[2]) Vergl. d. Z. 1894 S. 30; 1895 S. 37; 1899 S. 359.
[3]) Vergl. d. Z. 1900 S. 234.

erhöht, wozu noch die Aufbereitungskosten und die Schwierigkeiten kommen, die mit dem Schmelzen des Pulvererzes verbunden sind. Der Betrieb der norwegischen Erzvorkommen, die 12—47 km von der Küste entfernt liegen, erfordert ausserdem die Anlage von Bahnen und Häfen. Das Eisenerz von Selvaag in Vesteraalen kann, weil es basische Mineralien enthält, als Zusatzerz verwendet werden; es enthält übrigens nur 40 Proc. Eisen und ausserdem einen geringen, aber bei der Verarbeitung hinderlichen Titangehalt.

Nach dieser Uebersicht über den metallurgischen Charakter der verschiedenen norwegischen Erztypen berechnet Professor Vogt die Productionskosten für 1 t Roheisen beim Hochofen in Ofoten, indem er Kirunavaraerz als Ausgangspunkt nimmt. Danach wird 1 t Eisenerz aus Kirunavara frei in Ofoten geliefert ca. $5^1/_2$ Kronen kosten, hierzu 2 Kronen als Verdienst der Gesellschaft gerechnet, so könnte das Erz für $7^1/_2$ Kronen pro t verkauft werden. Der Eisengehalt kann mit 65 Proc. angenommen werden, was eher zu niedrig als zu hoch ist. Die t Eisengehalt im Erze kann folglich zu $11^1/_2$ Kronen berechnet werden. Eine t Gellivaraerz mit 63—64 Proc. Eisen erfordert nach der Erfahrung im Ruhrdistrict ca. 0,85 t Koks, vielleicht etwas weniger. Kirunavaraerz ist etwas reicher an Eisen, dagegen etwas schwerer zu reduciren; bei rationeller Hochofenconstruction, wo Rücksicht auf die besonderen Eigenschaften des Erzes zu nehmen ist, dürfte aber der Koksverbrauch nicht über 0,9 t per t Roheisen betragen. Wenn man englischen oder deutschen Koks in demselben Hafen erhalten kann, wo das Eisen gelöscht wird, so dass sich Koks als Rückfracht billig stellt, kann 1 t Koks unter gewöhnlichen Conjuncturen, geliefert in Ofoten, zu etwa 17 Kronen gerechnet werden. Es würden folglich 0,9 t Koks mit $14^1/_2$ Kronen zu berechnen sein, hierzu Zuschlag per t Roheisen $^1/_2$ Krone, Arbeitslohn 4 Kronen, Generalausgaben $3^1/_2$ Kronen, macht 35 Kronen per t Roheisen, was so niedrige Productionskosten ergiebt, dass sich der Betrieb lohnen kann. Diese Berechnung gilt bei gewöhnlichen Conjuncturen; bei steigenden Conjuncturen werden die Unkosten steigen, gleichzeitig auch die Eisenpreise. Vorausgesetzt wird auch, dass die norwegischen Eisenhütten keine Erzgruben erwerben, sondern das benöthigte Erz nach Bedarf freihändig ankaufen.

Vogt macht den Vorschlag, statt Koks Steinkohlen einzuführen und diese dann an Ort und Stelle zu verkoken; hierdurch würden freilich die Transportausgaben steigen, aber andererseits würden sich doch verschiedene Vortheile ergeben. Der Autor verweist auf Bilbao, wo verschiedene grosse Eisenwerke angelegt seien, die mit englischen Steinkohlen und Koks arbeiten und einen grossen Theil der Steinkohlen dort verkoken. Der dortige Erzexport habe auch eine beträchtliche Eisenindustrie an Ort und Stelle hervorgerufen.

Die Anlage von Hochöfen in Ofoten mit einer jährlichen Production von 40—50 000 t hält Vogt für das Rationellste. Je nachdem man die eine oder die andere Erzsorte wähle, könne man Giessereiroheisen oder Roheisen für den basischen Martin- oder Thomasprocess liefern. Der basische Martinprocess stehe z. Z. in der Eisenindustrie obenan, und dieser Process werde gut für nordländische Verhältnisse passen. In dem nordländischen reinen Dolomitmarmor habe man ein vorzügliches Material zur Ofenausfütterung; und Zusatzerz, aus beinahe reinem Magnetit- oder Eisenglanz bestehend, sei in Nordland genügend vorhanden.

Die Einfuhr Norwegens während der letzten Jahre habe etwas über 100 000 t Giessereiroheisen, Stahl und Stabeisen (roh und verarbeitet) betragen. Der wesentlichste Theil der Production der Eisenwerke in Ofoten würde wohl in Norwegen selbst Verwendung finden können und ausserdem werde man einen Markt in Dänemark, Nordschweden und Nordrussland zu erwarten haben. Nach Verlauf einiger Jahre, meint Vogt, werde man für den inländischen Verbrauch mehrere grosse Eisenwerke im nördlichen Norwegen nöthig haben, dann könne man auch daran denken, nicht nur Roheisen, sondern vielleicht auch Stahl- und Stabeisenluppen zur weiteren Verarbeitung nach den europäischen Industrieländern zu exportiren. Es gelte hauptsächlich, das Transportvermögen der Schiffe auf rationellste Weise auszunutzen. Die Anlagekosten eines modernen Kokshochofens mit allem Zubehör berechnet Vogt auf $2^1/_2$—3 Millionen Kronen. Er richtet die dringende Aufforderung an die norwegischen Capitalisten, sich für diese Aufgabe zu interessiren, die für Norwegen von hervorragender staatsökonomischer Bedeutung sei. Im entgegengesetzten Falle werde man riskiren, dass das ausländische Capital, das bereits die meisten Erzfelder im Amte Nordland in Händen habe, sich so festsetzen werde, dass es nicht mehr zu verdrängen sei. Die Norweger dürften nicht mehr ruhig zusehen, wie der eine Erwerbszweig nach dem anderen in ausländische Hände übergehe.

Die solcher Art hervorgehobenen natürlichen Vortheile Norwegens für die Schaffung einer eigenen gewaltigen Hüttenindustrie sind allerdings bedeutende. Aber es ist doch nicht zu verkennen, dass in anderer Beziehung dem Lande auch grosse Nachtheile in der Ausführung des Vorhabens entgegentreten, so insbesondere seine geographische Lage, die klimatischen Verhältnisse, der Mangel an Communicationsmitteln und an geschulten Arbeitern. Zu einem Kampfe auf dem Weltmarkte würde Norwegen somit insbesondere bei dem Mangel an eigenen Kohlen mit seinen Fabrikaten in absehbarer Zeit unfähig sein. Immerhin aber wäre die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, dass es gelingen könnte, den ausländischen Wettbewerb bezüglich der Einfuhr von Eisenerzeugnissen erfolgreich zu bekämpfen. Dem Mangel an geschulten Arbeitern würde vielleicht durch Zuzug aus Schweden, wo das Eisengewerbe ja seither, wenn auch in primitiver Form, in grösserem Maasse betrieben wird, abgeholfen werden können.

Chile's Manganerz-Ausfuhr. Die Ausfuhr von Manganerz aus Chile bezifferte sich im Jahre 1899 auf 23 000 Tonnen, welche fast ausschliesslich von Vallenar und Coquimbo ausgeführt wurden. Im Jahre 1898 wurden 20 581 Tonnen ausgeführt, 1897 23 528 Tonnen und 1896 26 151 Tonnen. Die stärkste Ausfuhr war bis jetzt im Jahre 1892, in welchem 51 686 Tonnen verschifft wurden. In

den zehn Jahren 1889 bis 1898 gelangten im Ganzen 344087 Tonnen zur Ausfuhr. Vergl. d. Z. 1899 S. 429. (The Board of Trade Journal.)

Monteponi, die bedeutendste und bekannteste Lagerstätte Sardiniens (vergl. d. Z. 1896 S. 254) wurde zuerst 1829 von der Regierung der Insel, allerdings in sehr geringem Umfange, in Angriff genommen. Im Jahr 1850 übernahm die Società di Monteponi die Gruben und erweiterte den Betrieb ganz bedeutend. Sie hatte die Verpflichtung übernommen, einen 4800 m langen Wasserlösungsstollen zu treiben, in den auch die benachbarten Gruben ihre Wässer leiten durften.

In den 50 Jahren ihres Bestehens hat die Gesellschaft aus den Gruben 270 000 metr. t Bleierz mit durchschnittlich 70 Proc. Blei und 360 000 t Galmei mit durchschnittlich 46 Proc. Zink gewonnen.

Das Bleierz findet sich in dem tiefern Theile der Grube und an ihrem südlichen Ende, während das Zinkerz in den obern Teufen vorkommt. Der Stollen löst 70 cbm Wasser in der Minute und durchschschnittlich 40 000 000 cbm im Jahre.

Im Jahr 1899 betrug das Ausbringen der Gesellschaft 13 000 metr. t Zinkerz oder Galmei, 3000 t metallisches Blei und 3000 kg Silber. In den Gruben werden ca. 1800 Mann beschäftigt, welche fast alle Sardinier sind.

Oestliche Weitererstreckung des Ruhrkohlenbeckens. Beim Orte Merklingen, also in östlicher Verlängerung der auf der Fortsetzung von Königsborn vorgenommenen Bohrungen ist man neuerdings fündig geworden, und zwar wurde die Kohle bei 570 m erbohrt. Die Kohle ist eine ausgesprochene Anthracitkohle. Bei den etwa 3 km mehr westlich gelegenen Orten Oberbergstrasse und Niederbergstrasse wurden zwischen 250 und 300 m noch Fettflammkohlen angetroffen. Diese Aufschlüsse sind in Verbindung mit den Bohrungen bei Borgeln für die Feststellung der Ausdehnung des Ruhrkohlenbeckens nach O von grösster Bedeutung, denn sie zeigen, dass die Kohlenvorkommen viel weiter nach O streichen, wie man bisher angenommen, wobei allerdings der Merklingener Aufschluss von Anthracitkohle gleichzeitig zeigt, dass zwischen den Orten Ober- und Niederbergstrasse und Merklingen eine bedeutende Einsenkung oder Verwerfung liegt, so dass weiter nach O die Kohle in sehr grosser Teufe zu liegen scheint.

Vergl. d. Z. 1898 S. 179 u. 442; 1899 S. 50.

Kohle in Indien. In letzter Zeit wurden neue Kohlenfunde in den Feldern der Bengal Coal and Iron Company und der Nerbudda Coal and Iron Company gemacht. Das letztere Vorkommen enthält 10 000 000 t einer durchaus brauchbaren Kohle. Die neuen Kohlenfunde sind von ausserordentlicher Bedeutung für die Entwicklung der Eisenerzindustrie.

Die indische Kohlenproduction beträgt 5 000 000 t jährlich im Vergleich zu 3 537 000 in 1895 und noch nicht 2 000 000 in 1889.

Vergl. über den Kohlenvorrath Indiens d. Z. 1899 S. 236. Ueber Production s. d. Z. 1898 S. 180, 340 und 1899 S. 111 u. 376.

Schwefel in Russland. Ausgedehntere Schwefelvorkommen sind erst in den letzten Jahren in Russland entdeckt worden. Einige kleinere Schwefelwerke gab es zu verschiedenen Zeiten; das grösste derselben befand sich in Daghestan im nördlichen Kaukasus, es erreichte das grösste Ausbringen mit 1500 t im Jahre 1888, ist aber jetzt eingegangen. Man beutete eine Lagerstätte aus, welche analog dem sicilianischen Vorkommen war und 20 Proc. Schwefel enthielt. Sie wurde verlassen, weil sie zu hoch, nämlich 4500 engl. Fuss über dem Meeresspiegel lag und vom Meer durch Bergrücken getrennt wurde, die selbst für Maulesel schwer zu überschreiten waren.

Augenblicklich giebt es in Russland nur zwei Bergbaue, welche zusammen 1000 t Schwefel liefern, das sind 5—10 Proc. des russischen Verbrauchs. Der letztere ist mit dem Aufblühen der Petroleumindustrie bedeutend gestiegen und hat jetzt ungefähr 20 000 t erreicht.

Die kürzlich entdeckten Schwefelvorkommen in der transcaspischen Provinz sind die reichsten der Welt und werden eine grosse Bedeutung erlangen. Der Schwefel findet sich auf einem Gebiet von 23 Quadratmeilen, ungefähr 100 engl. Meilen von der Stadt Khiva, in der Nähe des Amu-Daria und ca. 170 Meilen von der Stadt Askhabad der transcaspischen Eisenbahn. Das Gebiet besteht aus drei verschiedenen Hügelgruppen, welche nordwestlich am Ungusthal entlang streichen. Im NW liegen die Hügel Karataj-Choulba, Kashi-Choulba, Alan-Badas und einige andere ohne Namen; die vier mittleren Hügel sind bekannt als Kasha-Adshi-Choulba; im SO liegen eine Menge kleinerer Kuppen auf einer Fläche von 15—20 Quadratmeilen. Alle Hügel sind domförmig, ungefähr 300 Fuss hoch und bestehen aus Sandstein mit durchschnittlich 60 Proc. Schwefel. Man hat den Schwefelvorrath auf 9 000 000 t geschätzt, und die örtlichen Bedingungen sind sehr günstig für einen Bergbau im grossen Maassstabe. Da der Schwefel an der Oberfläche liegt, ist das Abteufen von Schächten unnöthig. Freilich würde der Bau einer 170 engl. Meilen langen schmalspurigen Eisenbahn von den Schwefellagerstätten bis nach Askhabad an der transcaspischen Eisenbahn nothwendig sein. Vergl. d. Z. 1897 S. 284.

Das Prätoria-Diamantfeld. Ungefähr zwanzig engl. Meilen von Prätoria, an der Eisenbahn von Prätoria nach der Delagoa Bay liegt die Station Van der Merwe, in deren Nähe im Jahre 1897 Diamanten gefunden wurden und zwar auf der Farm Rietfontein No. 501. Die Hauptgrube ist heut die Schuller Diamond Mine, welche das Gebiet des ersten Fundpunktes ausbeutet.

G. A. F. Molengraaf giebt eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse im Ann. Rep. of the State Geologist. Johannesburg 1898. S. 144—145 (The occurrence of Diamonds on the Farm Rietfontein. Vergl. d. Z. 1899 S. 419). Hiernach finden sich die Diamanten im Ausgehenden eines sehr harten Kimberlits, der einen kleinen Stock in aufgerichteten älteren Schiefern, Quarziten und Diabasen bildet. Während aber bei Kimberley das Gestein 80 oder 90 Fuss unter der Erdoberfläche vorkommt, steht es an der Schuller Mine zu Tage an.

Beim ersten Besuch des Berichterstatters des Engineering and Mining Journal, dem ein Theil dieser Zeilen entnommen ist, waren in primitiver Weise 10 Ladungen Gestein ausgewaschen, welche 23 Diamanten lieferten, von denen einer ungefähr 16 Karat wog und ein Bruchstück eines grösseren zu sein schien. Die kleineren Steine wogen 3/4 bis 1 Karat; sie waren von guter Durchschnittsqualität.

Im Jahre 1899 bestand die Schuller Mine aus zwei tiefen Gruben im Blue Ground: in der Mitte zwischen denselben sollte ein Bohrloch den Nachweis des Aushaltens der Lagerstätte führen, doch war es bis 200 engl. Fuss Tiefe erfolglos. Ein anderes im Blue Ground angesetztes Bohrloch hatte denselben dagegen bei 510 Fuss noch nicht durchteuft.

Die Rubingruben Burmas. Die Burma Rubin Mines bestehen seit 11 Jahren, arbeiteten aber bis vor kurzer Zeit ohne Gewinn, da die an die Regierung zu entrichtenden Abgaben, welche in den 11 Jahren $ 850 000 betrugen, eine Rentabilität unmöglich machten. Nach der jetzt eingetretenen Ermässigung dieser Rente ist ein gewinnbringender Bergbau möglich. Die Concession scheint das ganze Rubingebiet Burmas, aus welchem fast die gesammte Rubinproduction der Welt stammt, zu umfassen.

Anfangs wusch man nur die alluviale Rubin führende Erde „Byon“ im Mogokthal, dann wandte man seine Aufmerksamkeit dem Pingutoung Hügel zu, welcher vulkanischen Ursprungs ist und noch den erloschenen Krater zeigt. Man vermuthete in dem vulcanischen Gestein das Muttergestein des Rubins; da indessen die Stollenarbeiten nicht zum Ziele führten, wurden die Arbeiten wieder eingestellt. Man fand nämlich in Hohlräumen des Eruptivgesteins zwar Rubinen, aber sie waren durch Wassertransport abgerollt, ähnlich wie die Steine in den Thalseifen. Es wurden nun wieder die Seifen in Angriff genommen, und zwar entwässert man jetzt die Seifen durch mächtige Pumpen, welche in kleinen Schächten stehen: auf diese Weise kann man in Tagebauen arbeiten.

Da die Eingeborenen die Oberfläche des Byon schon ausgebeutet haben, muss man jetzt 6 engl. Fuss abräumen, ehe man auf die Rubin führende Schicht kommt. Keiner der Tagebaue ist augenblicklich tiefer als 40 engl. Fuss, indessen hat man jetzt eine elektrische Anlage vollendet, welche es ermöglicht, tiefer und zwar bis auf das anstehende Gestein zu gehen, in dessen Nähe sich die besten und grössten Rubinen finden sollen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die beste Gewinnungsmethode darin besteht, die armen und reichen Seifenmassen durchzuwaschen und dass der Abbau nicht lohnt, wenn man sich nur auf die reichen Partien beschränkt.

Obgleich der Gesellschaft anscheinend alle bekannten Rubinseifen in Burma gehören, beutet sie nicht das ganze Gebiet allein aus, sondern verpachtet die Rubingräberei zum Theil an Eingeborene.

Die Production der Burma Ruby Mines wird auf mehr als die Hälfte der ganzen Weltproduction geschätzt. In den letzten Jahren wurden mehrere sehr grosse Steine gefunden, doch sind sie selten: einer wog 28 Karat vor dem Schliff und geschliffen 18 1/2: augenblicklich befinden sich im Schliff mehrere, 20 bis 77 Karat wiegende Steine. Die Rubinkaufleute unterscheiden acht Klassen von Rubinen nach ihrer Grösse und Farbe. (London Financial Mines.)

Vergl. d. Z. 1898 S. 221.

Phosphat-Vorkommen auf der Christmas-Insel im Indischen Ocean. Auf der Christmas-Insel, welche durch eine in der „Gouvernment Gazette“ verkündigte Bekanntmachung des stellvertretenden Gouverneurs der Colonie Straits Settlements in die Colonie Straits Settlements vom 10. Juni l. J. an einverleibt worden ist, hat The Christmas Island Phosphate Company, Limited, die Ausbeutung der sehr reichen Phosphatbestände der Insel in grösserem Maassstabe begonnen. Die Insel liegt südlich von Java im Indischen Ocean.

Die Menge des Phosphat enthaltenden Gesteins auf der Insel wird auf 1 bis 2 1/2 Millionen t geschätzt, mit 60 bis 97 Proc. Phosphatgehalt. Der äussere Umkreis der Insel beträgt 30 englische Meilen und die höchste Erhebung 1580 Fuss.

Bisher wird von der Gesellschaft nur die Oberfläche bearbeitet: es wird aber angenommen, dass mit Leichtigkeit täglich 500 t gewonnen werden können, wenn hinreichende Arbeitskräfte vorhanden sind.

Die erste Sendung von 3000 t sollte im Herbst 1899 abgehen, die nächste erst im April d. Js., weil die Zufahrt zur Insel in der Zwischenzeit des Monsums wegen zu gefährlich ist. (Nach einem Berichte des Kaiserl. Consuls in Singapore.)

Ein **neuer Fundort von Türkis** ist nach der Zeitschr. f. Naturwiss. im südlichen Thüringen entdeckt worden. Der sogenannte orientalische Türkis findet sich in der Form von Trümern und Adern in einer Trachytbreccie bei Nischapur, westlich von Herat und gilt in seinen himmelblauen Varietäten als geschätzter Schmuckstein, der namentlich als Ring- und Brochenstein verarbeitet wird. In Deutschland waren bisher als Fundorte von Türkis bekannt Jordansmühl in Schlesien und die Gegend von Plauen und Oelsnitz im Vogtlande, wo er entweder als Anflug in den Brüchen des Kieselschiefers oder als dichte Kluftausfüllung in diesem erscheint. Eine neue Fundstelle für dieses Mineral hat nun R. Eisel im Fürstenthum Reuss nachweisen können. Es sind dies die Kieselschieferbrüche im Mittelsilur an der Landstrasse zwischen Weckersdorf und Langenwolschendorf, wo es in schmalen, gelegentlich sehr langen, theilweise aber fast unzugänglichen Bändern, also als Kluftausfüllung erscheint.

Vergl. über Türkisfundpunkte d. Z. 1898 S. 431; 1899 S. 392.

Die Petroleumindustrie in Galizien. Nach den Nachrichten des galizischen Landespetroleumvereins betrug die galizische Rohölproduction

1895	2 148 100 dz
1896	3 397 650 „
1897	3 191 832 „
1898	3 237 000 „
1899	3 200 000 „ .[1])

[1]) Der „Verein der galizischen Rohölproducenten“ giebt 3 243 800 dz an, andere 3 740 610 dz.

Etwa 55 Proc. der Production von 1898 und 1899 haben die südlich von Lemberg gelegenen Gruben von Schodnica, Urycz und Boryslaw ergeben, die westgalizischen Gruben von Marcinkowice bis Zagorz lieferten 31 Proc., der Rest von 14 Proc. entfällt auf die übrigen ostgalizischen Gruben. Neue grössere Resultate sollen im Laufe des Jahres 1899 in Urycz und Boryslaw sowie in Humniska bei Rymanow in Westgalizien zu verzeichnen sein, wogegen sich bei mehreren in Ostgalizien in Betrieb gesetzten Bohrungen keine Funde ergaben. Im Allgemeinen weist in den westgalizischen Gruben der erste Horizont (200—300 Meter), in Ostgalizien (Schodnica) der zweite Horizont (400 bis 500 Meter) die reichste Oelgewinnung auf.

Ueber den Stand der Rohölunternehmungen und Bohrlöcher in den letzten Jahren sind folgende Ziffern bekannt geworden:

Es bestanden

1895: 1095 Bohrlöcher, davon 182 im Bohren und 914 im Pumpen,

1896: 1413 Bohrlöcher, davon 203 im Bohren und 1210 im Pumpen,

1897: 1501 Bohrlöcher, davon 238 im Bohren und 1263 im Pumpen,

1898: 1740 Bohrlöcher, davon 328 im Bohren, 15 im Graben, 1397 im Pumpen,

1899: etwa 1809 Bohrlöcher, davon 282 im Bohren, 21 im Graben, 1506 im Pumpen.

Es ist also alljährlich eine Vermehrung festzustellen. Trotz dieser Vermehrung aber ist die Production ziemlich constant geblieben, im Jahre 1899 sogar wieder etwas gefallen.

Die Rohölproduction wurde im Jahre 1899 durch 146 Firmen vertreten.

Die Ausfuhr von Rohöl aus Galizien belief sich im Jahre 1896 auf 3 135 200 dz, 1897 auf 2 891 600 dz, 1898 auf 3 409 400 dz und 1899 auf 3 197 800 dz. Das Rohöl wurde fast ausschliesslich in österreichisch-ungarische Mineralölraffinerien gebracht.

Der Petroleumconsum in Oesterreich-Ungarn betrug im Jahre 1898: 2 263 640 dz und im Jahre 1899: 2 179 437 dz.

Die Einfuhr von Petroleum (Mineralöle, raffinirt oder halbraffinirt, leichte) nach Oesterreich-Ungarn betrug im Jahre

1896: 44 800 dz, davon 1561 dz aus Deutschland, 36 616 dz aus den Vereinigten Staaten,

1897: 48 852 dz, davon 1734 dz aus Deutschland, 43 987 dz aus den Vereinigten Staaten,

1898: 44 088 dz, davon 2014 dz aus Deutschland, 39 706 dz aus den Vereinigten Staaten,

1899: 45 997 dz, davon 2542 dz aus Deutschland, 36 715 dz aus den Vereinigten Staaten.

Die Ausfuhr von Petroleum (Mineralöle, raffinirte) aus Oesterreich-Ungarn belief sich im Jahre

1895 auf 38 637 dz im Handelswerth von 280 123 fl,

1896 auf 231 062 dz im Handelswerth von 993 567 fl, davon 156 512 dz nach Deutschland,

1897 auf 130 824 dz im Handelswerth von 534 249 fl, davon 78 937 dz nach Deutschland,

1898 auf 30 617 dz im Handelswerth von 117 095 fl; davon 5110 dz nach Deutschland,

1899 auf 77 733 dz im Handelswerth von 296 940 fl; davon 52 782 dz nach Deutschland.

Eine Ausfuhr von Rohöl aus Oesterreich-Ungarn nach Deutschland hat in den letzten Jahren entweder garnicht oder nur in geringen Mengen stattgefunden.

Vergl. d. Z. 1893 S. 439; 1894 S. 75; 1897 S. 426; 1898 S. 340; 1899 S. 61.

Erdöl in Japan. Die letzte Entdeckung neuer Oelfelder in der Provinz Echigo hat einen gewaltigen Aufschwung der Erdölindustrie bewirkt. Die tägliche Petroleumproduction vertheilt sich unter die verschiedenen Oelfelder wie folgt:

Nagamine und Kamada (neue Felder)	2400 bbls
Nagaoka und Mitsu (östliches Feld)	1000 -
Kleinere Felder	600 -
	4000 bbls

Japan verbraucht jährlich ungefähr 60 000 000 Gallonen raffinirtes Petroleum, und producirt in eigenen Raffinerien ungefähr $^1/_3$ der ganzen Menge. Noch vor einem Jahre musste Japan $^9/_{10}$ seines Verbrauchs einführen. Bald nach der Entdeckung der neuen Oelfelder entstanden mehr als 70 producirende und 30 raffinirende Gesellschaften in Kashiwazaki, einer Stadt, welche nahe an den Oelfeldern liegt. Zum ersten Mal bildeten sich Bohrgesellschaften, eine Einrichtung, welche man bis dahin in Japan nicht kannte. (Eng. and. min. Journal. Aug. 1900.) Vergl. d. Z. 1899 S. 267 und 1900 S. 163.

Bergbau in Britisch Columbia. Die Gesammtausbeute der Bergwerke in Britisch Columbia erreichte 1899 einen Werth von 12 393 131 $ gegen 10 906 861 $ im Jahre 1898, hat also um 1 486 270 $ oder 13$^2/_3$ Proc. zugenommen.

Die Steigerung würde noch viel bedeutender sein, wenn nicht verschiedene Werke still gestanden hätten in Folge eines Gesetzes, das den Bergarbeitern bei strengen Strafen verbietet, über acht Stunden täglich zu arbeiten. Die Minen-Industrie war durch dieses Gesetz Monate lang vollständig gestört, und der Ausfall beziffert sich allein bei der Silber- und Blei-Ausbeute auf 910 844 $.

Die Kohlenbergwerke lieferten im Jahre 1899 1 306 324 t Steinkohlen und 34 251 t Koks; im Vergleich zum vorhergehenden Jahre hat die Steinkohlenproduction um 170 459 t zugenommen, die Koksproduction ist dagegen um 750 t zurückgegangen. Der Gesammtwerth der Kohlenausbeute des Jahres 1899 betrug 3 918 972 $. Vergl. d. Z. 1893 S. 442; 1898 S. 179; 1899 S. 433.

Das 1899 gewonnene Gold — Waschgold und Berggold zusammen — hatte einen Werth von 4 202 473 $. Die Ausbeute an Waschgold bezifferte sich auf 1 344 900 $ und war mehr als doppelt so stark wie 1898. Diese bedeutende Steigerung war den Entdeckungen im Atlinseedistrict zu verdanken, wo für 800 000 $ Gold gewonnen wurde. Die Ausbeute an Berggold bezifferte sich 1899 auf 2 857 573 $ und übertrifft diejenige des Vorjahres um 656 356 $. Vergl. d. Z. 1895 S. 217; 1896 S. 234; 1897 S. 123; 1900 S. 81, 83.

An Kupfer wurden im Jahre 1899 7 722 591 Pfund gewonnen, 6 Proc. mehr als 1898. In der

Hauptsache ist der Kupferbergbau auf drei Districte beschränkt, nämlich Rossland, Nelson und die Westküste der Insel Vancouver. Unter diesen liefert Rossland 75 Proc. der Gesammtausbeute. Vergl. d. Z. 1899 S. 433.

Ein merklicher Ausfall ist in der Silberproduction Britisch Columbias zu verzeichnen, in Folge des Umstandes, dass einige der grössten Silberbergwerke aus den oben angeführten Gründen seit Juni oder Juli still gestanden haben. Die gesammte Silberausbeute bezifferte sich 1899 auf 2 939 413 Unzen im Werthe von 1 663 708 $ und ist hinter der Ausbeute des vorhergehenden Jahres um 1 357 619 Unzen, dem Werthe nach um 712 133 $ zurückgeblieben. Vergl. d. Z. 1896 S. 234.

An Blei wurden 1899 insgesammt 21 862 436 Pfund gewonnen im Werthe von 878 870 $ gegen 31 693 559 Pfund im Werthe von 1 077 581 $ im vorhergehenden Jahre. Die Bleiproduction ist also um 9 831 123 Pfund und dem Werthe nach um 198 711 $ zurückgegangen.

Ungefähr 2000 t Eisenerz wurden im vergangenen Jahre bei Kamloops sowie auf der Insel Texada gewonnen und fanden in den Schmelzwerken als Flussmittel Verwendung. Vergl. d. Z. 1900 S. 56.

Der Gesammtwerth der Bergbau-Erzeugnisse Britisch Columbias stellte sich in den letzten zehn Jahren wie folgt:

1890 . .	2 608 803 $,	1895 . .	5 643 042 $,
1891 . .	9 521 102 „	1896 . .	7 507 956 „
1892 . .	2 978 530 „	1897 . .	10 455 268 „
1893 . .	3 588 413 „	1898 . .	10 906 861 „
1894 . .	4 225 717 „	1899 . .	12 393 131 „

(Nach einem Berichte des Consuls der Vereinigten Staaten in Victoria.)

Nutzbare Lagerstätten Neu-Fundlands. Scott veröffentlicht im Eng. and Min. Journ. (Aug. 1900) eine Uebersicht über die nutzbaren Lagerstätten Neu-Fundlands, welcher wir Folgendes entnehmen:

Neu-Fundland besteht aus paläozoischen Formationen und zwar aus Gesteinen von laurentischem bis carbonischem Alter.

Gold: Vor einigen Jahren wurden bei der Ausbeutung der Kupferlagerstätte bei Mings Bight, an der Nordostküste wenig mächtige Quarz- und Schwerspathgänge gefunden, welche Gold führten. Genaue Angaben über den Edelmetallgehalt sind nicht in weitere Kreise gedrungen.

Bei Sops' Arm, White Bay, erschürfte man Kupfer, Blei und Eisen führenden Quarz von bedeutender Mächtigkeit, der 0,4 Unzen Gold in der Tonne enthielt. Das Edelmetall findet sich auch in bemerkenswerther Menge in vielen Kupfererzen, und das Erz der Tilt Cove Mine enthält durchschnittlich 0,06 Unzen.

Silber: Silberhaltiger Bleiglanz mit 93 Unzen Silber in der Tonne kommt bei Bear Cove, Western Arm, Notre Dame Bay vor. Eine bedeutende Lagerstätte findet sich auch bei Silver Cliff Mine, Placentia.

Kupfer: Bis jetzt hat man Kupfererz im Werthe von 15 501 906 $ vom Jahr 1864 an bis heut in Neu-Fundland gewonnen und zwar hauptsächlich von Tilt Cove, Betts Cove und Little Bay Mines, welche alle auf dem Serpentingebiet der Notre Dame Bay liegen. Die Lagerstätte der Tilt Cove Mine wurde 1857 entdeckt; 1864 wurde der Betrieb eröffnet, welcher bis heut ununterbrochen besteht. 1899 gewann man 62 138 t Schwefelkies mit $3^1/_2$ Proc. Kupfer in der East Mine und 3699 t in der West Mine.

Das Erz findet sich in mehr oder weniger linsenförmigen Massen in einer Schicht eisenschüssiger chloritischer Schiefer von 300 engl. Fuss Mächtigkeit. Ueber dem Schiefer liegt Diorit, unter ihm Diorit, schwarze und grüne Schiefer, Quarzit, Dolomit und Serpentin. Das Vorkommen von Tilt Cove ist typisch für die meisten Lagerstätten der Notre Dame Bay. — Betts Cove Mine, die von Tilt Cove ungefähr 8 engl. Meilen entfernt liegt, wurde 1875 eröffnet. Das Erz findet sich in chloritischem Schiefer und Diorit. Der Betrieb wurde 1885 eingestellt in Folge des geringen Kupferpreises. — Little Bay Mine liegt von Betts Cove ungefähr 16 engl. Meilen entfernt und exportirte eine Zeit lang 12 000 t jährlich.

Bei Rabbits' Arm kommt das Erz mit 28 Proc. Kupfer im Durchschnitt in 3 bis 5 Fuss mächtigen parallelen Quarzlagen vor. Bei New Bay findet sich abweichend von den übrigen Vorkommen der Notre Dame Bay reiner Kupferglanz.

Bei York Harbour, in der Bay of Islands, wurde Kupfer führender Schwefelkies erschürft und ein wenig südlich davon bei Rope Cove eine Buntkupferlagerstätte, welche oberflächlich gediegen Kupfer führt. Das letztere Vorkommen ist an anscheinend präcambrischen Dolomit gebunden, und es dürfte sich hier um gash veins handeln. An der Nordseite der Bay of Islands findet sich gediegen Kupfer fein vertheilt im melaphyrischen Gestein, aus welchem die Hügel an der Küste bestehen. Hinter dieser Hügelreihe kommt Kupferkies in präcambrischem Serpentin vor.

Eisen: Bei Bell Island, Conception Bay, liegen Rotheisensteinlager in obercambrischen oder untersilurischen Schiefern und Sandsteinen, welche durch eine ungefähr 700 engl. Fuss mächtige Sandstein- oder Quarzitbank in zwei Stufen getheilt werden. Von den Eisensteinlagern liegen zwei in der oberen und zwei in der unteren Stufe. Das dritte Lager (vom Liegenden an gerechnet) ist 4 bis 12 Fuss mächtig und bedeckt ein Gebiet von $1^1/_2$ engl. Quadratmeilen, während das oberste durchschnittlich $5^1/_2$ Fuss mächtige Lager sich nur über $^1/_4$ Quadratmeile ausdehnt. Alle Lager sind ausgezeichnet geschichtet und führen ein Erz mit durchschnittlich 52 Proc. Eisen und 0,70 Proc. Phosphor. Ueber 306 000 t wurden während des Jahres 1899 verschifft.

In der Nähe der Grand Falls fand man ein Rotheisen mit durchschnittlich 51 Proc. Eisen und 0,07 Proc. Phosphor. Das Erz ist deshalb interessant, weil das Geological Survey das Nebengestein für das Aequivalent der obersilurischen Clintonstufe hält, und wenn diese Annahme richtig ist, handelt es sich um das bedeutende Clintonerz, welches in den meisten östlichen und mittleren Staaten Nordamerikas vorkommt. Bei Grand Falls ist es 4 Fuss mächtig, kieselsäurereich und mit einem eisenschüssigen Kalkstein vergesellschaftet. Da das Ge-

biet sehr unvollkommen erforscht ist und die Clintonstufe eine bedeutende Ausdehnung besitzt, sind andere Erzentdeckungen in der Nähe zu erhoffen.

Eisenglanz wurde am Cloud River und an andern Punkten in White Bay gefunden. Das Erz enthält 66 Proc. Eisen und wenig oder keinen Phosphor. Es findet sich in unter 80° einfallenden Linsen in porphyrartigem, unterlaurentischem Gneiss. Die Gesteinsschichten werden von Dioritgängen durchsetzt, die anscheinend in Beziehung zur Erzbildung stehen.

In oberlaurentischen Gesteinen erschürfte man bei Stephenville, Bay St. George, 22 Fuss mächtigen Magnetit mit 65 Proc. Eisen und 1,25 Proc. Titan. Eine andere grosse Magnetitlagerstätte liegt am Cair Mountain, vier englische Meilen von der Flat Bay, Bay St. George. Sie setzt in Gneiss auf, ist über 50 Fuss mächtig, enthält aber neben 65 Proc. Eisen eine so bedeutende Titansäuremenge, dass der Werth des Erzes erheblich verringert wird.

Schwefelkies mit durchschnittlich 51 Proc. Schwefel wird seit 12 Jahren aus einer sehr umfangreichen Erzlinse bei Pilley's Island, Notre Dame Bay gewonnen. Von dem im Serpentin auftretenden Erz hat man bis jetzt für 1 500 000 $ nach den Vereinigten Staaten verschifft. Auf einer anderen grossen Lagerstätte baut die Terra Nova Mine, welche Anfangs in den oberen Teufen einen erheblichen Kupfergehalt hatte. In cambrisch-silurischem Kalk kommt Schwefelkies bei St. John's Bay an der Westküste und bei Goose Arm, Bay of Islands vor. Nickel haltigen Schwefelkies findet man bei Rouge Harbor, Notre Dame Bay und bei Bonne Bay an der Westküste.

Chrom: Chromeisenstein findet sich in den Serpentinen der Insel bei Blomidon und North Arm, Bay of Islands, Betts Cove und Rocky Bay an der Ostküste. Von der Bluff Head Mine, an der Westküste wurden 6000 t im Werthe von 120 000 $ seit 1896 verschifft.

Manganerz kommt in den cambrischen Gesteinen der Conception Bay vor. Eine ausgedehnte Lagerstätte eines erdigen Erzes mit 50 Proc. Mangan liegt an der Südseite und eine mit 40 Proc. Mangan wurde bei Brigus Head, an der Nordseite der Bay gefunden.

Antimon und Arsen treten bei Moretons Harbor, Notre Dame Bay, auf und Molybdänglanz wurde bei Rencontre, Fortune Bay, erschürft.

Petroleum: Spuren von Erdöl finden sich parallel zur Long Range Kette, an der Westküste, besonders bei Parson's Pond und bei der Port-au-Port Bay; erfolgreiche Bohrungen wurden an beiden Punkten ausgeführt. Das Vorkommen von Erdöl ist schon deshalb bemerkenswerth, weil es aus dünnbankigen Kalken mit zwischengelagerten Schiefern stammt, die als Cambro-Silur angesehen werden. Bei Port-au-Port sind die Kalke porös und die Poren mit flüssigem Erdöl angefüllt. Erdöl führende Kalke wurden auch in untercarbonischen Kalken der Bay St. George gefunden.

Kohle: Ein intensives Kohlenfeld an der Bay St. George enthält zwei abbauwürdige Flötze von 2—6 Fuss Mächtigkeit. Das Gebiet soll 6 engl. Meilen lang und 2 engl. Meilen breit sein. Kohlen finden sich dann noch bei Grand Lake und bei Stephenville, Bay St. George.

Von andern nutzbaren Mineralien sind zu nennen Serpentinasbest, Glimmer und Kaolin.

Kleine Mittheilungen.

Die Petroleumproduction Russlands betrug im ersten Halbjahr 1900 278 247 900 Pud gegen 266 591 000 Pud im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Es wurden also 11 656 000 Pud mehr producirt.

Vergl. d. Z. 1894 S. 273, 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271, 405; 1899 S. 190, 238, 430; 1900 S. 229.

In Britisch Guiana sind am Mazaruni River, 200 engl. Meilen von Bartica am Zusammenfluss des Essequibo und Mazaruni River mehrere Hundert kleine Diamanten gefunden worden.

Die Capkolonie führte im Jahre 1899 (1898) für 446 985 (262 830) £ Kupfererz, für 3 806 645 (4 566 897) £ Diamanten und für 13 815 683 (15 394 442) £ Rohgold aus. Die Zahlen betreffend Diamanten und Rohgold umfassen die gesammte Ausfuhr aus Südafrika über die Capkolonie.

Vereins- u. Personennachrichten.

Königliche Bergakademie zu Freiberg.

Dem uns zugegangenen Programm der Kgl. Bergakademie für das 135. Studienjahr 1900—1901 entnehmen wir folgendes Geschichtliche:

Schon von 1702 ab wurden Bergbaubeflissene in einzelnen Fächern, welche auf anderen Hochschulen nicht gelesen wurden, wie Probiren und Markscheiden und später auch metallurgische Chemie und Mineralogie ausgebildet. Besonders erfolgreich in seinem Unterricht war Christlieb Ehregott Gellert, Churfürstlicher Bergrath und Oberhüttenverwalter, der Bruder des bekannten Fabeldichters. Seine Lehrbücher der metallurgischen Chemie und der Probirkunst erregten so grosses Aufsehen, dass er bald als der bedeutendste Metallurge seiner Zeit galt, der Schüler aus allen Gegenden der Erde heranzog.

Am 13. November 1765 wurde das Bedürfniss nach einer geordneten Ausbildung der Bergleute, welches sich im Laufe der Jahre mehr und mehr geltend gemacht hatte, befriedigt durch die Stiftung der Bergakademie. Die Vorlesungen wurden Ostern 1766 eröffnet. Vom Staat und den verschiedensten Seiten unterstützt, entwickelte sie sich rasch zu einer Lehranstalt von Weltruf. Die Besucher, nicht nur aus sämmtlichen Ländern Europas, sondern aus allen Erdtheilen verschafften der Hochschule mehr als irgend einer anderen Deutschlands die weitgehendsten Verbindungen und verhalfen ihr zu einem werthvollen Studien- und Sammlungsmaterial.

Im Jahre 1775 wurde Abraham Gottlob Werner berufen, welcher Mineralogie und später auch Bergbaukunde las. Vom letzteren Colleg theilte er später ein solches über Gebirgslehre ab und las zeitweilig mineralogische Geographie von Ungarn und Sachsen, Eisenhüttenkunde, Ver-

steinerungslehre, Geschichte des Chursächsischen Bergbaues und Anderes. Seine ausgedehnte Mineraliensammlung wurde 1814 von der Bergakademie für 40 000 Thaler gekauft. Bei seinem Tode hinterliess W. dem Institut von dem Kaufgelde 30 000 Thaler und machte es zur Erbin seiner Bibliothek und seiner sonstigen wissenschaftlichen Sammlungen.

Der Nachfolger Gellert's war Wilhelm August Lampadius, dessen Name mit der Einführung der antiphlogistischen Lehre eng verknüpft ist, welcher den Schwefelkohlenstoff entdeckte, die erste Gasbeleuchtungsanstalt auf dem Continent errichtete und nicht weniger als 35 Bände Druckschriften herausgab, unter denen sich auch der 1817 erschienene „Grundriss der Elektrochemie" befand. Lampadius errichtete 1797 ein chemisches Laboratorium, welches 1837 unter Kersten in das ehemalige Silberbrennhaus verlegt, 1862 durch Th. Scheerer erweitert und 1880 allen Ansprüchen der Gegenwart gemäss umgebaut wurde.

Freiberg hatte das Glück eine Fülle ausgezeichneter Lehrer zu besitzen; es seien nur genannt von jetzt nicht mehr lebenden Julius Ludwig Weisbach, August Breithaupt, Carl Friedrich Naumann, Carl Bernhard von Cotta, Alfred Wilhelm Stelzner und Carl Friedrich Plattner.

Die Directorialbehörde der Bergakademie war früher das Königliche Oberbergamt. 1869 wurde dasselbe aufgehoben und eine aus 3 Mitgliedern bestehende Direction ernannt, von welcher zwei dem Professoren-Collegium angehörten. Da diese Verwaltung sich nicht als geeignet erwies, trat 1871 an ihre Stelle ein selbständiger, gleichzeitig mit der Verwaltung eines Lehramtes betrauter, dem Kgl. Finanz-Ministerium unmittelbar unterstellter Director. Der erste Director war Gustav Zeuner (ein Schüler Weisbach's), welcher eine vollständige Reorganisation der Bergakademie vornahm. Auf ihn folgte 1875 Theodor Richter und auf diesen im Jahre 1896 der damalige Geheime Bergrath, spätere Geheime Rath Dr. Clemens Winkler. Während seiner dreijährigen Amtsführung gestaltete er die Bergakademie nach innen und aussen um und führte ihre thatsächliche Erhebung zur Hochschule herbei, war aber mit Rücksicht auf seine Professur und seinen Gesundheitszustand gezwungen, seine Enthebung von der Führung der Directorialgeschäfte zu erbitten. Auf seinen Antrag führte das Finanzministerium am 30. Mai 1899 das Wahlrectorat ein, und die erste Wahl fiel auf den Oberbergrath, späteren Geheimen Bergrath Prof. Adolf Ledebur, der infolge Wiederwahl das Amt auch jetzt noch bekleidet. Vergl. d. Z. 1899 S. 270, 308.

Der Lehrkörper besteht zur Zeit aus:

Rector: Geh. Bergrath Prof. Adolf Ledebur.

Prorector: Geh. Rath Prof. Dr. Cl. Winkler.

Senat: Vorsitzender: der Rector; Stellvertreter: der Prorector; Mitglieder: Prof. Dr. R. Beck, Prof. Dr. F. Kolbeck, Bergrath Prof. Dr. A. Schertel.

Ordentliche Professoren: Geheimer Bergrath Prof. Dr. A. Weisbach-Mineralogie, Geheimer Rath Prof. Dr. Cl. Winkler-Chemie, Bergrath Prof. H. Undeutsch-Mechanik, Maschinenlehre, Geheimer Bergrath Prof. A. Ledebur-Eisenhüttenkunde, mechan. Technologie, Salinenkunde, Oberbergrath Prof. Dr. Th. Erhard-Physik, Elektrotechnik, Prof. O. Lehmann-Volks- und Staatswirthschaftslehre, Prof. P. Uhlich-Markscheidekunst und Geodäsie, Prof. E. Treptow-Bergbaukunde, Aufbereitung und Brikettiren, Oberbergrath Prof. Dr. E. Papperitz-Höhere Mathematik und darstellende Geometrie, Prof. Dr. R. Beck-Geologie, Lagerstättenlehre, Versteinerungslehre, Prof. Dr. A. Schertel-Hüttenkunde, Prof. Dr. F. Kolbeck-Probir- und Löthrohrprobirkunde, Bergamtsrath Prof. Dr. F. H. Böhme-Bergrecht.

Ausserordentlicher Professor: Dr. O. Brunck-Analytische Chemie, Maass- und Gasanalyse.

Docenten: Bergamtsrath Dr. O. Birkner-Berg- und Hüttenstatistik, Handelsschuloberlehrer A. Friedrich-Berg- und Hüttenmännische Rechnungswissenschaft, Realgymnasialoberlehrer E. Gündel-Deutsche Litteratur, Französisch, Englisch, Oberkunstmeister P. Roch-Baukunde.

Akademiebesuch im Studienjahr 1899/1900 336 Studirende. Vergl. d. Z. 1900 S. 264.

Vom 1. Januar 1901 ab gelangt ein Geologisches Centralblatt (Revue géologique, Geological Revue) in Heften von je 2 Druckbogen am 1. und 15. jeden Monats zur Ausgabe (Herausgeber Landesgeologe Dr. K. Keilhack; Verleger Gebrüder Borntraeger). Es hat sich das Ziel gesteckt, die gesammte litterarische Production auf dem Gebiete der Geologie und aller ihrer Hülfswissenschaften so vollständig und so rasch wie möglich in kurzen nicht kritischen Anzeigen zur Kenntniss der Fachgenossen zu bringen. Die Referate erscheinen entweder in deutscher oder in französischer oder englischer Sprache.

Berufen: Bergrath Lengemann, der Chef der Berginspection Clausthal, als Professor für Bergbaukunde an die Technische Hochschule in Aachen an Stelle des am 1. Mai verstorbenen Prof. W. Schulz (vergl. d. Z. 1900 S. 232).

Die Herren Berghauptleute von Detten und Vogel als Oberbergamts-Directoren nach Clausthal bezw. Breslau.

Geh. Bergrath Prof. Dr. Arndt in Halle als Professor für Staatsrecht an die Universität Königsberg.

Dr. Victor Uhlig, ord. Prof. der Mineralogie und Geologie an der deutschen technischen Hochschule in Prag als ord. Professor der Paläontologie nach Wien.

Gestorben: Dr. Breusing, Assistent für Geologie an der Technischen Hochschule von Hannover, auf einer Studienreise nach Niederländisch-Guyana in Paramaribo.

Prof. Otto Torell am 11. Sept. bei Liljeholm im Stockholmer Lehn im Alter von 72 Jahren. T. hatte sich besonders um die Gletscher- und die Inlandeisforschung verdient gemacht und damit auch die Grundlage für die neuere Diluvial-Geologie Norddeutschlands geschaffen.

Schluss des Heftes: 29. September 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. November.

Beitrag zur Genesis der Chromeisenerzlagerstätte bei Kraubat in Obersteiermark.

Von

Dr. Franz Ryba — Příbram.

In der „Zeitschrift f. prakt. Geologie", Jahrg. 1894 hat J. H. L. Vogt unter dem Titel „Beiträge zur genetischen Classification der durch magmatische Differentiationsprocesse und der durch Pneumatolyse entstandenen Erzvorkommen"[1]) auch den Chromeisenerzlagerstätten seine Aufmerksamkeit gewidmet und in Betreff ihrer Genesis eine von den bis jetzt üblichen abweichende Ansicht zur Geltung gebracht. Seine zu diesem Zwecke angestellten Untersuchungen beziehen sich auf Hestmandöfeld im nördlichen Norwegen, sowie auf die zahlreichen Chromitvorkommen in dem Röros-District im centralen Theil von Norwegen, etwas südlich von Trondhjem. Nach der vorliegenden, diesen Gegenstand behandelnden Litteratur schliesst der Autor, dass „die vielen, über die ganze Welt zerstreuten, überall an Peridotite oder daraus entstandene Serpentine geknüpften Chromitlagerstätten in geologischer Beziehung mit unserem norwegischen Vorkommen zu identificiren" sind, und äussert zugleich den Wunsch, auch die übrigen entsprechenden Lagerstätten der ganzen Erde einer gründlichen Revision unterziehen zu können.

Diese Thatsache hat mich bewogen, die in unserer Lagerstättensammlung aufgestellte Localität Kraubat in Obersteiermark einerseits auf Grund des reichen Sammlungsmaterials, andererseits an Ort und Stelle in Bezug auf die von Vogt constatirte Theorie zu prüfen; dabei hat mir mein hochgeehrter Chef, Prof. A. Hofmann mit seinem werthvollen Rath zur Seite gestanden, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank auszusprechen habe.

Das Peridotit-Gebiet der Umgebung von Kraubat beginnt am linken Murufer, nördlich von Feistritz in der sogen. Gulsen, und bildet hier zwei durch alluviales Material im Toring-Graben getrennte Inseln; die kleinere von diesen Inseln schliesst Dürnberg (818 m), die grössere Mittag Kogel (930 m) ein; die Fortsetzung des Peridotit-Gesteins findet man dann am rechten Murufer, wo es sich über den Pöllers-, Lackner-, Fledl-, Massen-, Mitter-, Wind- und Lichtensteiner Berg, über den Leising-, Sommer-, Winter-, Tanzmeister- und Kapellen-Graben, weiter über das Weiten-Thal in östlicher Richtung verfolgen lässt; hier erreicht es seine grösste Breite und endigt in der Nähe von Lainsach.

Die Peridotitmasse füllt ein altes, sich von NNO nach SSW ganz allmählich senkendes Thal im Hornblendegneiss[2]) aus und bildet vornehmlich südlich von Kraubat am rechten Murufer, im Sommergraben am sogen. Massen- und Mitter-Berge, dann weiterhin am Lackner- und Fledl-Berge, am Lichtensteiner und Rabel-Berge, spärlicher am linken Murufer, an der sogen. Gulsen, das Muttergestein des Chromerzes.

Das Chromerz-Muttergestein wird trotz der Bestimmung, die seitens mancher Petrographen vorgenommen wurde, zum grössten Theile als Serpentin angesehen, wenngleich diese Bezeichnung nur allenfalls für die Partie am linken Murufer, in der sogen. Gulsen, theilweise Berechtigung verdient. Am rechten Murufer, im Sommer-Graben, wo der Chrombergbau betrieben wurde, ist jedoch das Gestein so unbedeutend serpentinisirt, dass es noch vollkommen die Charaktere des Olivins selbst mit freiem Auge erkennen lässt.

Auch R. von Drasche[3]), von dem die beste Beschreibung des Kraubater Gesteines herrührt, führt es unter dem Namen Serpentin an, fügt aber folgende Bemerkung hinzu:

---

[1]) Vergl. d. Z. 1894, S. 384—393.

[2]) Detaillirte Gneissbeschreibung findet man in:
F. Seeland: Bericht über die geognostische Begehung der südöstlichen Umgebung von Leoben im Jahre 1853—54. V. Jahresbericht des geogn. mont. Vereines f. Steiermark, 577—86.
A. Miller, Ritt. v. Hauenfels: Bericht über die geogn. Erforschung d. Umgeb. v. St. Michael und Kraubat in Obersteiermark. Dortselbst S. 53—76.
D. Stur: Geologie d. Steiermark. Graz 1871, S. 54—57.
M. Vacek: Ueber den geol. Bau d. Centralalpen zw. Enns u. Mur. Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1886, S. 74.

[3]) R. v. Drasche: Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine. Tschermak's Mineralog. Mittheil. (als Beitr. zum Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) 1871, S. 3.

„An dem Dünnschliffe eines von mir gesammelten Serpentins von Kraubat in Steiermark kann man die ganze Zersetzung des Olivins studiren. — Man sieht in ihm noch deutlich die sechsseitigen Durchschnitte der Olivinkrystalle“; und in einer jüngeren Abhandlung[4]) noch in demselben Jahrgang bestätigt er seine Wahrnehmung, indem er sagt, dass bei Kraubat noch Olivinfels mit dem Serpentin innig verbunden auftritt, und dass selbst der ganz dichte Serpentin von Kraubat seine Olivinnatur unter dem Mikroskope erkennen lässt.

Viele von mir aus dem Kraubater Gesteine hergestellten Dünnschliffe haben gezeigt, dass es mineralogisch vorwiegend aus Olivin und Chromit besteht und daher mit Recht den Namen Dunit führen soll; zu den genannten Bestandtheilen gesellt sich weiter an manchen Punkten ein rhombischer Pyroxen, und zwar Bronzit, in welchem Falle wir das Gestein als Chromit-Harzburgit anzuführen geneigt sind.

Die Farbe des Kraubater Peridotites ist licht gelbgrün bis graugrün, sein Bruch ist eckig-körnig, auf den Bruchflächen ist er am Fettglanz oder Glasglanz kenntlich. Das spec. Gew. beträgt 2,887; vor dem Löthrohr färben sich kleine Splitter rostgelb und schmelzen nicht; in Salzsäure ist er zum grössten Theile löslich.

Der Olivin bildet achtseitige oder öfters sechsseitige Individuen, meistens aber abgerundete und unregelmässig deformirte Körner. U. d. M. ist er farblos und zeigt auch bei bedeutender Vergrösserung ($^{220}/_1$) fast keine Sprünge. Er wird durch seine kräftige Licht- und Doppelbrechung erkannt.

Grosse Bronzitnester und -Stöcke bilden accessorische Bestandmassen im Olivin, in denen hie und da Chromdiopsid vorkommt. — Die Umbildungsproducte im Bereiche des Olivingesteins wären die Magnesite (mit 47—52 Proc. CO_2) und ein eisenhaltiges Zersetzungsproduct, welches als ein sehr armer Limonit[5]) bezeichnet werden kann — abgesehen von vielen anderen, jedem Mineralogen bekannten Arten.

Prof. H. Höfer[6]) war der Erste, der eine Analyse unseres Gesteines durchgeführt und im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. publicirt hat; seine Analyse ergab folgende Resultate in Proc.:

SiO_2	40,81
Al_2O_3	1,09
FeO	5,02
Fe_2O_3	1,98
MnO	0,64
CaO	1,32
MgO	37,09
Cr_2O_3	0,32
H_2O chem. geb.	10,26
Summa	98,53[7])

Der Autor einer zweiten Analyse, H. Wieser, hat gefunden:

1. im in Salzsäure löslichen Theile in Proc.:

MgO	37,02
Fe_2O_3	9,38
FeO	0,64
NiO	0,66
MnO	Spuren
Na_2O	1,28
H_2O	6,48

2. im in Salzsäure unlöslichen Theile in Proc.:

Fe_2O_3	0,38
Al_2O_3	0,89
CaO	0,44
MgO	3,07

3. in beiden Theilen: SiO_2 . . . 39,87[8]).

Aus den oben citirten Analysen ist ersichtlich, dass sich unser Peridotit durch Eigenschaften auszeichnet, die nach Vogt[9]) für alle chromführenden Gesteine dieser Reihe charakteristisch sind: Mit ziemlich niedrigem SiO_2-Gehalte (ungefähr 40 Proc.) ist in ihm ein sehr hoher MgO-Gehalt (über 40 Proc.) verbunden, FeO und Fe_2O_3 betragen zusammen nur über 10 Proc., wobei FeO im nicht oxydirten Gestein überwiegt; Al_2O_3 weist nicht mal 1 Proc., CaO 0,4 Proc. bis etwas über 1 Proc. auf, welch letzterer Umstand auf Dunit, oder z. B. auf den chromhaltigen Harzburgit von Radauberg bei Harzburg[10]) hinweist; das Gestein soll weiter ganz wenig Alkali enthalten — ein von Wieser constatirter, verhältnissmässig grosser Na_2O-Gehalt (4,28 Proc.) wäre höchstens mit dem Wehrlite (!) in Einklang zu bringen. In Betreff des NiO, dessen Quantum nach meiner Analyse auf 0,3 Proc. herabgesetzt wurde und welches neben FeO die schön grüne Färbung des Olivins bedingt, verweisen wir noch auf zwei nickelhaltige Mineralien,

[4]) R. v. Drasche: Phästin u. Olivinfels von Kraubat. Ebenda 1871, S. 57—58.

[5]) R. Helmhacker: Ueber einige Lagerstätten von Limonit im Serpentin. Sep. Abdr. aus der Zeitschr. d. berg- u. hüttenm. Vereins f. Steiermark u. Kärnthen 1876, S. 5.

[6]) Höfer (Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1866) versuchte die Genesis des Kraubater Serpentins durch Metamorphose aus glimmerigem Gneisse zu erklären.

Hauenfels: (Berg- u. Hüttenm. Jahrb. d. k. k. österr. Bergakad. 1864, S. 214) und mit ihm Stur a. a. O. S. 57) betrachten den Serpentin als Product katogener Metamorphose aus Amphibolschiefer durch alkalische Gewässer.

[7]) H. Höfer: Analysen mehrerer Magnesiagesteine der Obersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866, S. 443—446.

[8]) H. Wieser: Olivinfels von Kraubat. Tschermak's Mitth. 1872, S. 79.

[9]) J. H. L. Vogt: Siehe a. a. O. S. 387.

[10]) H. Rosenbusch: Elemente d. Gesteinslehre. Stuttgart 1898, S. 165.

welche sowohl im Sommergraben als auch in der Gulsen gefunden wurden. Es ist erstens: Millerit, als primäres Mineral im eruptiven Magma, zweitens: Texasit, als secundäres Mineral im Olivin selbst; der letztere ist überhaupt keine seltene Erscheinung in Kraubat, da er da häufig sehr feine Ueberzüge an den Klüften der Peridotite bildet[11]).

Wie Vogt in dem oben citirten Artikel, so interessirt auch uns „namentlich der kleine, dem ursprünglichen Peridotitmagma angehörende Cr_2O_3-Gehalt", und zwar nur soweit er „bei der Individualisation des Gesteins" in das Chromeisenerz hineingeht[12]).

Nach der technischen Analyse von Prof. Schöffel aus Leoben, die mir gütigst von Herrn Hammerschmid in Kraubat mitgetheilt wurde, schwankt der Cr_2O_3 - Gehalt unserer Lagerstätte zwischen 17—60 Proc.

Die vollständige Analyse des Kraubater Chromeisensteins, für deren Ausführung ich dem Herrn R. Vambera, o. ö. Prof. an der Bergakademie in Přibram, zu besonderem Danke verpflichtet bin, hat gezeigt, dass unser Erz kein absolut reines $FeCr_2O_3$ ist, sondern dass es in Proc. folgende Bestandtheile enthält:

SiO_2	4,3
MgO	9,7
CoO	6,4
FeO	9,1
Al_2O_3	13,7
Cr_2O_3	56,2
	99,4[13])

Dieser Chromeisenstein ist dem oben beschriebenen Peridotitgesteine vollkommen regellos eingestreut, zumeist in Octaëdern mit mehr oder weniger abgerundeten Kanten; seltener sind diese Krystalle näher an einander („fahlbandähnlich") gereiht, oder — was leider noch seltener anzutreffen ist — das Chromeisenerz tritt in unregelmässigen derben Ausscheidungen oder Nestern auf, welche Gegenstand von vielen Schürfungsversuchen und langjährigem erfolglosem Abbau bildeten.

Trotz der grossen Verbreitung der Belegstücke von Kraubat wird es fast unwahrscheinlich erscheinen, dass sich über das relative Alter unseres Chromeisenerzes (sowie des Chromites überhaupt!) in die Litteratur eine Unrichtigkeit einschlich, die von einem Lehrbuch ins andere wandert und die — Vogt's Abhandlung nicht berücksichtigend! — mit wenigen Ausnahmen noch jetzt als Beispiel der Entstehung dieses Erzes hingestellt wird.

So finden wir, um historisch vorzugehen, in der Abhandlung von A. Kahl[14]) über den Chrombergbau bei Kraubat S. 269 die Chromitgenesis mit folgenden Worten geschildert: „Die Erzmittel sind wohl gleichzeitig mit dem Serpentin gebildet, und daher wohl nur als Bestandmassen desselben anzusprechen."

In Groddeck's Lagerstättenlehre[15]) wird S. 146 das Chromeisenerzvorkommen berührt, so auch S. 279 und 312, wo ausdrücklich das Erz als bei der Umwandlung des Olivingesteins in Serpentin hervorgehend angegeben wird.

Auch Credner zählt in seinen Elementen[16]) S. 48 den Chromeisenstein von Kraubat zu den Umwandlungsproducten des Serpentins.

In Tschermak's Lehrbuche[17]) wird S. 420 wörtlich angeführt: „Der Chromit hat seine Heimath im Serpentin, welcher keine ursprüngliche Felsart, sondern durch Metamorphose aus Olivinfels entstanden ist. Die Bildung wird dadurch erklärt, dass bei der Umwandlung des Olivins der Chromgehalt des letzteren in die Oxydform übergeführt wurde."

Ebenso in der neuesten Auflage von Naumann-Zirkel[18]) liest man vom Chromit: „In Form von Gängen oder Nestern fast immer an den Serpentin gebunden, bei dessen Hervorgehen aus Olivin der Chromgehalt des letzteren zur Oxydation gelangte."

Aehnliche Ansichten sind auch von A. Helland[19]), A. Cossa und A. Arzruni[20]), von Fuchs und de Launay[21]) ausgesprochen, wogegen andere Autoren (z. B. Roth, Bauer, Rosenbusch, Zirkel, Dana[22]) ihre Meinung in dieser Sache unbestimmt stylisiren, sich bloss mit dem Constatiren der Thatsache begnügend, dass das Chromeisenerz fast immer an Serpentin gebunden ist.

---

[11]) A. Hofmann: Millerit u. Texasit aus dem Olivinfels vom Sommergraben bei Kraubat. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, S. 118.

[12]) J. H. L. Vogt: Siehe a. a. O. S. 388. Die Abwesenheit des Cr_2O_3 in der Analyse v. Wieser lässt sich dadurch erklären, dass Wieser zu seiner Probe reinen Olivin genommen hat.

[13]) Die Analyse v. Klaproth bezieht sich auf das körnige „Eisen-Chromerz" von d. Gulsen. Siehe Klapr. Beitr. IV, S. 132—136.

[14]) A. Kahl: Der Chrombergbau b. Kraubat in Obersteiermark. Berg- und hüttenm. Jahrb. d. k. k. Bergakad. XVIII. Bd., Prag 1869. S. 269.

[15]) A. v. Groddeck: Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Leipzig 1879.

[16]) H. Credner: Elemente der Geologie. Leipzig 1897.

[17]) Lehrbuch der Mineralogie V. 1897, S. 420.

[18]) Elemente der Mineralogie XIII, 1898, S. 513—514.

[19]) Gesellsch. d. Wissensch. Kristiania 1873.

[20]) Zeitschr. f. Kristallogr. u. Min. Bd. VII, 1883.

[21]) Traité des gîtes minéraux et métallifères. Paris 1893; II. Bd., S. 36.

[22]) In den wohl bekannten Lehr- und Handbüchern der Mineralogie, Petrographie u. Geologie.

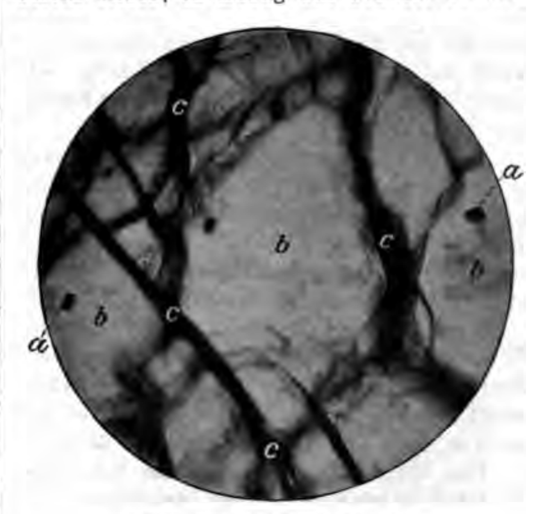
Nur in zwei Lehrbüchern der Mineralogie wurde der sich auf die Entstehung des Chromits beziehende Passus den modernen Untersuchungen gemäss corrigirt; es ist erstens das vorzügliche Lehrbuch von Klockmann[23]), wo S. 404 das Auftreten des Chromeisenerzes in folgender Weise charakterisirt wird: „Fast immer an Serpentin geknüpft, in dem er sich in unregelmässiger oder nesterartiger Vertheilung findet; er ist entweder bei der Umwandlung olivinführender Gesteine zu Serpentin secundär ausgeschieden (!!) oder war primärer Gemengtheil (magm. Ausscheidung) der Ursprungsgesteine des Serpentins"; und zweitens ist es die alte bekannte Mineralogie von Kobell, welche durch die Herren Oebbeke und Weinschenk[24]) in völlig neuer Bearbeitung erschienen ist, und in welcher der Chromit einzig und allein als magmatisches Spaltungsproduct angesehen wird.

Die Krystallisationsfolge, welche im ursprünglichen Peridotitmagma stattgefunden hat, war also: 1. Chromit, 2. Olivin.

Dies ergiebt sich — für das Chromeisenerz allgemein! — als Consequenz der chemischen Zusammensetzung der Peridotitmagmen, was schon in dieser Zeitschrift[25]) näher erläutert wurde, und was sich auch auf experimentellem Wege bestätigt hat[26]). Für den Kraubater Chromit speciell haben wir dieses unbestreitbare Factum auf Grund der makroskopischen Beobachtung und noch viel deutlicher unter dem Mikroskop nachweisen können.

Wie schon oben bei der Beschreibung des Peridotits bemerkt wurde, weist der chromitführende Dunit, resp. Harzburgit, im Sommergraben einen schon makroskopisch auffallend frischen Zustand auf, wogegen am linken Murufer, in der Gulsen, das Gestein an manchen Punkten ziemlich stark serpentinisirt erscheint. Nach der alten und fast noch überall eingebürgerten Theorie, welche die Chromitausscheidung von der Serpentinisation abhängig macht, wäre also zu erwarten, dass die sogenannten Gulsen den Hauptfundpunkt des Chromerzes bildet; in Wirklichkeit ist es aber umgekehrt, denn bei Kraubat ist nur der südliche Theil, am rechten Murufer, im Sommergraben, mit Erzen gesegnet.

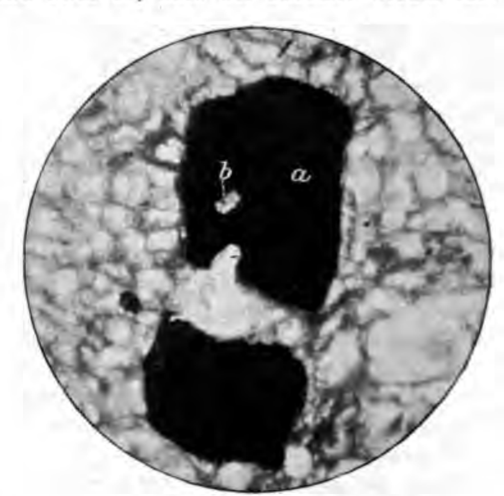
Besonders instructiv aber illustriren die Reihenfolge des Krystallisationsprocesses auf unserer Lagerstätte die beigegebenen Dünnschliffe; es ist nämlich keine Seltenheit, dass schöne Chromitoctaëder[27]) im ganz frischen Olivin sitzen, in Bezug auf den Olivin also



a Chromit; b Olivin; c Serpentin.

Fig. 58.
Chromitoctaëder im frischen Olivin von Kraubat i. M. 220:1.

idiomorph entwickelt sind (Fig. 58), oder — was nicht so häufig zu sehen ist — der Olivin zeigt sich im Chromit eingeschlossen, und zwar so, dass der Chromit wieder idiomorph, der Olivin dagegen allotriomorph ausgebildet zu sein pflegt, welch letztere Erscheinung die Dünnschliffe Fig. 59 und 60 veranschaulichen.



a Chromit; b Olivin.

Fig. 59.
Olivin im Chromit von Kraubat i. M. 220:1.

[23]) Lehrbuch d. Mineralogie II, 1900.

[24]) Lehrb. d. Mineralogie in leichtfassl. Darstellung VI, Leipzig 1899, S. 202.

[25]) J. H. L. Vogt: A. a. O. S. 388.

[26]) St. Meunier: Géologie expérimentale. Contribution à l'histoire du fer chromé. Compt. rend. Paris. 1890, S. 424—426.

[27]) Auf mögliche Verwechselung mit dem Magnetit wurde Rücksicht genommen, indem man viele solche mikrosk. Octaëder löthrohranalytisch geprüft hat.

Diese idiomorphe Natur des Chromeisenerzes und der allotriomorphe Charakter des Olivins von Kraubat lassen sich selbstverständlich nur dadurch erklären, dass wir den Chromit als primär aus dem eruptiven Peridotitmagma krystallisirtes Mineral betrachten und für Olivin annehmen, dass er den nach Auskrystallisation des Chromits freigebliebenen Raum ausgefüllt hat.



a Chromit; b Olivin.

Fig. 60.

Olivin im Chromit von Kraubat
i. M. 220 : 1.

Damit bestätigt sich, dass die von Vogt in Hestmandö und Röros gemachte Wahrnehmung auch auf unserer Localität als wahr und gültig anerkannt werden muss, und dass wir also vollkommen berechtigt sind, auch für die Kraubater Lagerstätte folgende Charakteristik aufzustellen:

Das Chromeisenerz in eruptiven Peridotiten, resp. in den aus denselben entstandenen Serpentinen ist primäres magmatisches Spaltungsproduct.

Briefliche Mittheilungen.

Vorkommen von Anthracit in nassauischem Rotheisenstein.

In dem Rotheisenstein, der im Devon der Lahn- und Dillgegend in grosser Zahl Lager von theilweise bedeutender Mächtigkeit bildet, kommen im Allgemeinen nur wenige fremde Mineralien als Einschlüsse vor. Am häufigsten ist Kalkspath, von kleinen Einsprengungen bis zu grossen Drusen, die voll der prächtigsten Krystalle sind, ferner Eisenkiesel in ausgedehnten derben Partien. Ausserdem treten noch Eisen- und Magnetkies sowie Magneteisen in grösseren Einsprengungen auf, während die sonst noch beobachteten Mineralien, nämlich Aragonit, Baryt, Wawellit, Aphrosiderit, Malachit und Nontronit, meist nur ganz vereinzelt und in winzigen Mengen gefunden sind.

Eigenartig erscheint gegenüber allen diesen Stoffen das Vorkommen kleiner Mengen von Kohle, und zwar von Anthracit, die mitten in derbem Rotheisenstein eingeschlossen sind. Bekannt sind diese Einlagerungen, die bisher nur auf Lagern in der Nähe von Dillenburg gefunden wurden, schon längere Zeit: In der „Uebersicht über die in Nassau aufgefundenen einfachen Mineralien“ von Fr. Wenckenbach[1]) sind als Fundorte für Anthracit die Rotheisensteinlager der Gruben „Neuelust“ bei Dillenburg, „Schwarzerstein“, „Breitehecke“, „Stillingseisenzug“ und „Königszug“ bei Nanzenbach erwähnt. Das Eisensteinlager der zuerst genannten Grube „Neuelust“ bei Dillenburg gehört dem sogenannten Donsbacher Lagerzug, d. i. dem zweiten — vom Liegenden zum Hangenden gerechnet — der sieben Lagerzüge der Dillgegend an. Es tritt zwischen Schalstein als Liegendem und Kramenzelschiefer als Hangendem in zwei durch ein Schalsteinmittel getrennten Bänken von je etwa 2 m Mächtigkeit auf. Die vier übrigen genannten Gruben dagegen bauen auf dem nächsthangenden, dem Eibacher Lagerzug, und liegen nebeneinander. Das in diesen Grubenfeldern zwischen Schalstein als Liegendem und Diabas als Hangendem auftretende Eisensteinlager zeigt vielfach wechselnde Lagerung mit Sattel- und Muldenbildung und Verdrückungen. Die Einschlüsse von Anthracit kommen hier in einer Zone von etwa 500 m streichender Länge vor und sind in der Fallrichtung des Lagers vom Ausgehenden bis zur grössten bis jetzt erschlossenen Teufe (etwa 120 m) gleichmässig anzutreffen. Besonders auf den Gruben „Königszug“ und „Stillingseisenzug“ sind die Vorkommnisse sehr häufig und durch den fortschreitenden Abbau des Eisensteins in grosser Menge zu beobachten. Ausserdem soll auch der sogenannte Flusseisenstein der Grubenfelder Oelsberg, Diana und Volpertseiche, die sich im Streichen an die genannten Gruben des Eibacher Lagerzuges anschliessen, eine allerdings kaum sichtbare Beimengung von Kohle enthalten, die z. B. auf Grube Diana zu 1,4 Proc. festgestellt ist.

Der Form nach sind die Anthraciteinschlüsse verschiedenartig. Theils stellen sie sich als feine schwarze Schlieren dar, die häufig in eine fast gleichmässige Imprägnation des Eisensteins übergehen, so dass grössere Erzpartien ganz schwarz gefärbt erscheinen; theils bilden sie als grössere Anhäufungen geschlossene linsenförmige Einlagerungen bis zu etwa 20 cm Länge und 5 cm Dicke. In der Regel gehen diese Nester allmählich in das Nebengestein über, indem der Rotheisenstein am Rande nur mit feinen Anthracitpartikeln durchsetzt erscheint, die sich immer mehr zu schliesslich ganz reinem Anthracit concentriren. Zuweilen aber setzt auch der Anthracit scharf gegen den Eisenstein ab, und nicht selten bezeichnet eine dünne Schale von Schwefelkies die Grenze.

Der Anthracit selbst zeigt die gewöhnliche Beschaffenheit, tiefschwarze Farbe, starken, metallähnlichen Glanz und grauschwarzen Strich.

Für die Entstehung dieser Anthraciteinlagerungen fehlt es an einer sicheren und genauen

[1]) Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrgang 31 und 32 (1880), S. 147.

Erklärung, immerhin lässt sich ihr Ursprung einigermaassen angeben. Aller Anthracit, mag er ausgedehnte Lager mit Thonschiefern und Grauwacken bilden, mag er in dünnen Lagen in Glimmer- und Alaunschiefer oder auf Quarz-, Granit- und Silbererzgängen auftreten, ist sicherlich auf nassem Wege gebildet[2]). Da nun die genannten Rotheisensteinlagerstätten als „Schichten zwischen anderen Schichten“ zwar eigentliche Lager darstellen, aber vermuthlich metasomatischen Charakters sind, so dürfte anzunehmen sein, dass das Wasser, welches die ursprünglichen Kalkschichten durch Zuführung von Eisenoxyd in Rotheisenstein umwandelte, organische Substanzen, die ja fast in keinem Gewässer fehlen, enthielt, und dass diese sich mitabsetzten und durch allmähliche Zersetzung in Anthracit umgewandelt wurden. Irgend eine Regelmässigkeit in dem Verlaufe dieses Absatzes ist nicht ersichtlich, da die Anthraciteinlagerungen keine Abhängigkeit von der Beschaffenheit des umschliessenden Eisensteins oder der Art des Nebengesteins erkennen lassen.

L. Loewe, Bergreferendar.

Referate.

Alter, Lagerungsverhältnisse und Genesis der Eisenerze am Gonzen bei Sargans[1]).

(A. Heim: Ueber das Eisenerz am Gonzen, sein Alter und seine Lagerung. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang XLV 1900. Geologische Nachlese No. 11.)

In allen vorhandenen Publicationen wird das Erzlager am Gonzen für eine besonders erzreiche Ausbildung des Blegioolithes, also des Eisenoolithes am Blegisee (Glärnisch) erklärt, welcher der Repräsentant fast des ganzen oberen Doggers insbesondere der Zone des Ammonites Parkinsoni sammt dem Bathonien ist. Der meist nur 0,2 bis 1 m mächtige Dogger-Eisenoolith bildet einen sehr constanten Horizont, unter welchem die Pentacrinitenbreccie, und über welchem unmittelbar der Malm liegt. Ihm gehören unzweifelhaft die ehemaligen Ausbeutungsstellen der Guppenalp am Glärnisch zwischen den Windgällen, an der Erzegg, im Lauterbrunnenthal u. s. w. an. Wenn er unverändert ist, ist er mehr Hämatitoolith; im stark gequetschten Zustande dagegen, wie in der Tödigruppe, an den Windgällen, an den Wetterhörnern, bilden die Oolithkörner flache Linsen, und das Gestein ist von durch Druck neugebildeten Magnetitkryställchen durchsetzt. Die Erzkörner liegen in einer Kalksteingrundmasse bald vereinzelt, bald dichter, aber nie tritt derbes Erz auf.

Heim liefert nun den Beweis, dass das Eisenerz am Gonzen nicht dem Dogger angehört, sondern jünger ist. Da das Gonzenerz hauptsächlich ein dichtes Roth- oder Magneteisenerz mit 50—60 Proc. Eisen ist und niemals oolithische Structur zeigt, weicht es vollständig vom Parkinsonoolith ab. Es enthält Pyrit und wird manchmal von Manganerzen begleitet, Mineralien, die dem Parkinsonoolith fehlen. Im Gonzenerz kommen ausserdem vor Jaspis, Thon, Quarz, Calcit, Baryt, Eisenglanz, Flussspath, Chlorit, Hausmannit, Rhodochrosit und Wiserit. Die Manganerze bilden oft ein besonderes Lager, welches in Grube II zeitweise 4 bis 5′ Mächtigkeit hatte.

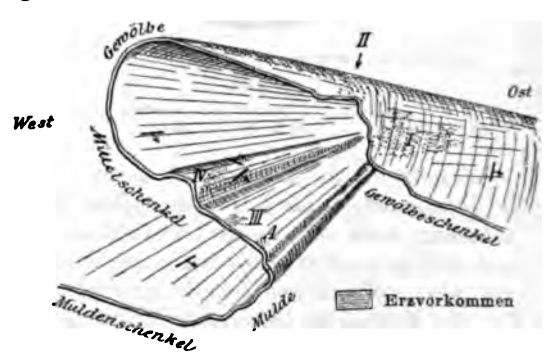


Fig. 61.
Die Erzvorkommen in der Gonzengipfelfalte (I, II, III, IV und A) und ihr geologischer Zusammenhang.

An einzelnen Stellen besteht das Gonzenlager aus 90 Proc. dichtem Magnetit (Grube II), an anderen Stellen grösstentheils aus dichtem Rotheisen (Grube I), in noch anderen Fällen ist es ein dichtes Gemenge von Kalkstein mit Hämatit in wechselnder Mischung. Der durchschnittliche Eisengehalt des Flötzes beträgt mehr als 50 Proc.

Die Lagerungsverhältnisse verweisen das Gonzenlager in den Hochgebirgskalk, also in den Malm. In den zahlreichen Aufschlüssen am Gonzen konnte Heim nirgends den Parkinsonoolith, welchem nach der bisherigen Auffassung das Erzlager angehören sollte, finden; er scheint nicht so weit nach NO zu reichen. Dagegen wurde stets unmittelbar über und unter dem Erzlager echter Hochgebirgskalk gefunden. Das Erzlager hatte stets Malmschichten in bedeutender Mächtigkeit im Liegenden und Hangenden und ist vom Dogger durch einen ca. 100 m mächtigen Complex von Hochgebirgs-

[2]) Vergl. über die Genesis Ochsenius d. Z. 1898 S. 153.

[1]) Vgl. d. Z. 1899 S. 220.

kalk getrennt. Trotz der wechselvollsten Lagerung stellt das Gonzenerzvorkommen ohne Frage ein echtes Lager vor, eine echte sedimentäre marine Schicht, die an allen Dislocationen des Hochgebirgskalkes theilnimmt.

Heim unterwarf die Versteinerungen aus dem Gonzenerz einer Revision und konnte mit Hülfe des Specialisten L. Rollier feststellen, dass keine Doggerpetrefacten vorhanden sind, sondern dass die Ammoniten ohne Ausnahme dem mittleren Malm, und zwar dem Argovien und Séquanien angehören.

Das Vorkommen von Eisenerz im mittleren Malm ist höchst eigenthümlich, denn nirgends in den Alpen und im Juragebirge kennt man ein analoges Vorkommen. Auch die Ausdehnung des Vorkommens am Gonzen ist nicht sehr bedeutend, denn der Hochgebirgskalk, welcher kaum 1 km vom Gonzengipfel entfernt auftritt, weist kein Erzlager mehr auf. Das Erzlager gehört also nur dem Gonzen an und geht nicht über den oberen Theil dieses merkwürdigen Berges hinaus. Nach Heim ist also hier als Thatsache erwiesen, dass sich mitten in einer Tiefmeerbildung von über 500 m Mächtigkeit auf einer Fläche von nur 2 bis 4 qkm ein 1—2 m mächtiges Flötz von dichtem Eisenerz mit pelagisch tiefmeerischen Fossilien absetzen konnte. An eine nachträgliche locale Infiltration ist deshalb nicht zu denken, weil der Malmkalk scharf am Erzlager absetzt und keine Spur von Erzwegen enthält. An einzelnen Stellen dagegen ist das Erzlager deutlich geschichtet also successive abgesetzt.

Arnold Escher von der Linth erkannte schon im Jahre 1838 das geologische Alter des Gonzenlagers, und es ist deshalb zu verwundern, dass die späteren Autoren zu anderen Resultaten gelangt sind.

In den vier Erzgruben am Gonzen kann man die abweichende Lagerung des Erzflötzes erkennen. Grube I: Streichen SSO, Fallen 30—40° ONO; Grube II: Streichen ONO, Fallen 80—85° SSO; Grube III: Streichen NW, Fallen 30—50° NO; Grube IV: Im oberen nordwestlichen Theil südöstliches Streichen mit flach nordöstlichem Einfallen, dann umbiegend in den unteren südöstlichen Theil bis zum südwestlichen Streichen und senkrechter Stellung. H. ist es gelungen, diese Erzvorkommnisse in ihrem Zusammenhange zu verstehen. Sie gehören der sonderbaren Gipfelfalte des Gonzen an, welche südwestlich streicht, dagegen stark nach NO absinkt und sich in jener Richtung zugleich konisch verjüngt, so dass in den verschiedenen Schenkeln der Falte die Schichten nicht nur verschieden fallen, sondern auch ganz verschieden streichen (s. Fig. 61). Die Erzstellen Abliswerk (*A* in der Figur), Grube III und Grube IV gehören dem Mittelschenkel an, und zwar fällt letztere in eine kleine secundäre Knickung desselben. Grube II liegt in der Gewölbeumbiegung mit senkrechter Schichtenstellung und westsüdwestlichem Streichen. Grube I gehört dem Gewölbe- oder Deckenschenkel der Gonzengipfelfalte an, hat nordnordwestliches Streichen und ein Einfallen von ca. 30° nach ONO.

Verwerfungen und Verschiebungen sind im Erzlager nicht selten, aber von geringer Bedeutung, da die Sprunghöhe meist nur 1 m, selten mehr, ausnahmsweise wohl 10 m ist, während der Faltenbau die gleiche Schicht auf eine Horizontentfernung von nur 500 m in 1400 m Niveaudifferenz bringt.

Das Erzlager keilt nur in Grube III auf Abliswerk zu gegen die Muldenumbiegung hin aus; in den übrigen Gruben dagegen steht es bergeinwärts und seitlich in voller Mächtigkeit an. Da die aufgeschlossenen Stellen des Erzlagers zum Theil dem Mittelschenkel, zum Theil der Gewölbeumbiegung und zum Theil dem Gewölbeschenkel angehören, kann man annehmen, dass es die ganze Gonzenfalte zusammenhängend ohne Unterbrechung durchzieht und überall im Mittelschenkel, in der Gewölbeumbiegung und in weiter Erstreckung im Gewölbeschenkel vorhanden ist.

H. hat auch den vorhandenen Erzvorrath ausgerechnet. Das Erzlager hat in der Richtung von SW nach NO in der ausgeglätteten Schicht einen grössten Durchmesser von 900 und in der Richtung NW—SO einen solchen von wenigstens 600 m. Die Oberfläche beträgt rund 400 000 bis 500 000 Quadratmeter, und nahezu doppelt soviel ist seit der Alpenfaltung durch Abwitterung und Thalbildung zerstört worden. Bis jetzt wurden kaum 50 000 qm ausgebeutet. Demnach ist trotz der intensiven Erzgewinnung in der Mitte dieses Jahrhunderts nur ungefähr der achte Theil des vorhandenen Lagers der Fläche nach ausgebeutet worden. Ziehen wir nicht die Fläche, sondern die Erzmenge in Betracht, so dürfte höchstens ein Fünftel, wahrscheinlich aber nur ein Siebentel der ganzen Erzmenge bis jetzt gewonnen worden sein.

Die Mächtigkeit des Erzlagers schwankt zwischen 1 und $1^1/_2$ m, sie erreicht ab und zu 2 m und sinkt selten unter 1 m. Daraus ergiebt sich, dass am Gonzen ungefähr $1^1/_2$ Millionen Tonnen Erz vorhanden sind.

H. schlägt als weitere Aufschlussarbeiten vor, von der Gegend des Knappenhauses

und der Grube I auszugehen. Aus der tiefsten Region der Grube I soll man horizontal im Streichen des Erzlagers bis zu Tage auffahren und ausserdem flach oder mit geringer Steigung im Streichen bergeinwärts zufahren und so einen streichenden neuen Hauptstollen schaffen. Man würde dabei den Vortheil haben, dass man bei den Aufschlussarbeiten beständig Erz gewinnt und dass die Abbaue überall von unten nach oben fortschreiten.

Ueber die Vertheilung der Erzarten im Lager und über die Aussichten, welche die Manganerze bieten, lässt sich nach den vorhandenen Aufschlüssen nichts Bestimmtes sagen. Letzteres scheint besonders da aufzutreten, wo kalktuffiges Eisenerz vorkommt, wie z. B. im obersten Theil von Grube I. Stellenweise ist das Eisenerz compact und enthält dann viel Magnetit, stellenweise erscheint es als hämatitreicher Kalkstein.

An eine Wiederaufnahme des Gonzenerzbetriebes zur Verhüttung in Plons wie früher ist natürlich heut nicht mehr zu denken. Etwas Anderes wäre der Export des Erzes oder eine Verhüttung unter Benutzung der umliegenden Wasserkräfte, vielleicht in der Zukunft auf elektrolytischem Wege.

Krusch.

Die Lignite von Sarlat. (J. Delas: Notice sur les lignites du Sarladais, Bulletin de la Société de l'industrie minérale. Serie 3, Bd. XIII, 3. Lieferung. Saint Étienne 1899).

Das ausgedehnte Vorkommen verdient namentlich deshalb Aufmerksamkeit, weil die trockene Destillation des Lignits selbst und der ihn begleitenden bituminösen Schiefer werthvolle Producte liefern dürfte.

Die Umgegend von Sarlat an der Dordogne besteht aus Kreideschichten, welche eine Mulde im Jura ausfüllen. Kleinere Gebiete werden von den tertiären Périgord-Sanden gebildet. Ein in nordöstlicher Richtung durch Sarlat gelegtes Profil zeigt den Beginn der Juramulde bei La Serre, nordöstlich von Sarlat und ihr Ende bei Dantou im SW auf dem Südufer der Dordogne; ein wenig weiter südwestlich beginnt eine neue Juramulde, welche ebenfalls von der Kreide ausgefüllt ist. Das Kreidegebiet ist stark coupirt; auf einigen der höchsten Spitzen liegen horizontal die Sande von Périgord; das Thal der Dordogne ist am Südwestrande der ersten Juramulde bis auf den liegenden Jura eingeschnitten.

Die Lignit führenden Thone beginnen im NO von Sarlat bei La Serre und Simeyrols, liegen hier unmittelbar auf den bald oolitischen und bald compacten jurassischen Kalken und werden von mergeligen Kreideschichten bedeckt. Meugy identificirt die Vorkommen von Simeyrols mit denjenigen der Gegend von Lachapelle-Péchaud südsüdwestlich von Sarlat und glaubt, dass sie demselben Horizont angehören wie die Lignite und Thone von Alais und Uzès im Departement Gard (Südostfrankreich), doch mit dem Unterschiede, dass die Lignite von Gard zwischen den Mergeln mit Ostrea columba und dem auf dem Neocom liegenden Grünsand eingeschaltet sind, während in der Dordogne Grünsand und Neocom ganz fehlen und die Lignite deshalb auf oberjurassischen Schichten liegen.

Nach Arnaud bilden das Liegende der Lignite von Sarlat bald oberjurassische mergelige Kalke mit Ostrea virgula, bald mitteljurassische lithographische Kalke mit Apiocrinus Roissyi; das Hangende besteht entweder an Stellen, wo die Denudation wirksam war, aus tertiären Sanden, oder aus Kalken der mittleren Kreide mit Ostrea columba. Die Lignite von Sarlat gehören also — auch nach den Pflanzenresten — dem Cenoman an.

Die einzelnen Aufschlüsse im Lignitvorkommen zeigen trotz der Entfernungen, in denen sie von einander liegen, eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung sowohl in der allgemeinen Anordnung der Flötze als in ihrer Zusammensetzung. Ueberall finden wir 7 bis 8 m mehr oder weniger bituminöse Schiefer, die mehrere 0,4 bis über 2 m mächtige Flötze umschliessen, welche um so mächtiger sind, je mehr sie sich im Hangenden befinden; diese Schichtenfolge wird von Thonschiefern, Thonen und Kalken begleitet, die dem marinen Cenoman angehören. Der ganze Schichtencomplex hat nur 15 m Mächtigkeit.

Aus dieser Gleichförmigkeit darf man aber nicht den Schluss ziehen, dass man es bei den verschiedenen Vorkommen mit einem einzigen Becken zu thun hat, welches durch Faltung und Erosion zerstückelt wurde. Man kennt die Lignite zunächst in zwei geographisch getrennten Gruppen, von denen die eine bei Simeyrols, nordöstlich von Sarlat, die andere bei Lachapelle-Péchaud, 25 km südwestlich von der ersten liegt; schliesslich hat man die Kohlenschichten auch noch bei Dantou und Cladech untersucht und hier sehr vollkommene Profile erhalten. Die beiden erstgenannten Gruppen gehören einem Becken an, welches von La Serre bis etwas über das Thal der Dordogne reicht; sie wurden durch spätere Gebirgsstörungen von einander getrennt. Die Vorkommen von Dantou und Cladech dagegen gehören nach Delas einem zweiten Becken an, welches sich im SW an das erste anschliesst. Die beiden Becken

stellen die Ausfüllungen der beiden Juramulden dar, welche zu Beginn dieses Referates erwähnt wurden.

Der vorhandene Kohlenvorrath ist folgender: Bei La Serre sind unter einer Oberfläche von 50 Hectar noch $3^1/_2$ Millionen t abzubauen, die zu $^2/_3$ Kohle und zu $^1/_3$ Schiefer sind. Im Ganzen dürften in allen Concessionen unter 170 Hectar 12 Millionen t Vorrath sein, und man kann annehmen, dass davon 8 Millionen Kohle und 4 Millionen bituminöse Schiefer sind.

Der Lignit enthält im Mittel 16,77 Proc. Wasser, 40,39 Proc. flüchtige Bestandtheile, 33,27 Kohlenstoff und 9,57 Asche. Als Brennmaterial ist er also geringwerthig. Dagegen hofft D. durch Destillation der Kohle und der bituminösen Schiefer dieselben Producte zu gewinnen wie bei der deutschen Mineralölindustrie und der schottischen Schieferdestillation.

Die Erzlagerstätten im Kanton Graubünden. (C. Tarnuzzer, G. Nussberger, P. Lorenz: Notice sur quelques gisements métallifères du Canton des Grisons, Suisse. Coire, H. Fiebig 1900.)

Die meisten Erzlagerstätten Graubündens (Eisen, Blei, Mangan, Zink und Silber) kommen in der mittleren und oberen Trias und in den zum grossen Theil liassischen Bündnerschiefern vor und zwar oberhalb der Sohle der hauptsächlichsten Thäler.

1. Goldvorkommen „Goldene Sonne“ bei Coire. Gediegen Gold findet sich in Quarz- und Kalkspathgängen im mittleren Jura in 1312 m Meereshöhe. Abbauversuche fanden Anfang und Mitte dieses Jahrhunderts statt. Das Edelmetall kommt in den 0,02—1,50 m mächtigen, südöstlich streichenden und nördlich einfallenden Gängen zusammen mit Schwefel- und Arsenkies vor und bildet Lamellen oder kleine octaëdrische Krystalle. Auffallender Weise ergaben die Analysen, dass der Schwefelkies goldfrei ist.

2. Die Eisenerze vom Val Sourda im oberen Rheinthal finden sich zwischen Bonaduz und Versam ungefähr 900 m über dem Meere im mittleren Jura und zwar in rothbraunen Schiefern. Rotheisen und Magnetit sind hier in guter Qualität und in abbauwürdiger Menge vorhanden.

3. Das Eisenerz der Alpe Schmorras im Val Nandró, Oberhalbstein kommt in einer 2848—3048 m hohen Gebirgskette vor, welche sich vom Piz Grisch aus erstreckt. Die Lagerstätten gehören namentlich dem 2726 m hohen Nordgipfel der Kette an, welcher aus triadischen Kalken und Schiefern besteht, und führen vorzügliches Rotheisen und Eisenglanz in abbauwürdiger Menge. In der Nähe der Eisenerzlagerstätte streichen die Schiefer nordsüdlich und fallen östlich ein. Weiter südlich, auf den Piz Alo zu findet man dieselben Erzlagerstätten, an verschiedenen Stellen allerdings mit geringer Mächtigkeit zu Tage ausgehen. Beim Piz Grisch und Piz Starlera fand früher intensiver Betrieb statt, der sich auf beiden Thalseiten bis Oberhalbstein und Ferrera-Avers erstreckte.

Dieselben Erze findet man ausserdem auf der Alpe Sutt-Foina im Seitenthal Aua da mulin und an anderen Stellen, sie treten aber hier im Gneiss von Roffna auf.

4. Eisenglanz auf der Alpe Tisch im Val Tisch im Albulathal: Das Val Tisch öffnet sich hinter dem Dorf Bergün, dem wichtigsten des Albulathals, hat ostsüdöstliche Erstreckung und stellt eine Liasmulde dar, welche in den alpinen Muschelkalk und den triadischen Dolomit eingesenkt ist. Auf dem Südabhang des Cima da Tisch (2880 m) liegen die Eisenerzgänge nicht weit von der Grenze der liassischen Schiefer gegen die Trias aber in der letzteren, und zwar in dem Hauptdolomit. Die Schichten fallen in der Nähe der alten Baue nach N ein. Die Gänge enthalten ein vorzügliches Rotheisen, welches auch die netzförmigen, bis 0,3 m mächtigen Klüfte in der unter dem Hauptdolomit liegenden Unteren Rauhwacke ausfüllt. Bei Sagliaints befinden sich die Reste eines alten Bergbaus, dessen Hauptschacht ungefähr in 2400 m Meereshöhe liegt.

Unter der Unteren Rauhwacke liegt alpiner Muschelkalk (Virglorien) und darunter Verrucano in Form von Quarzconglomeraten. An der Grenze beider Gesteinsschichten treten Kupferkies und Fahlerz auf.

In den im Val Plazbi am anderen Abhang des Gebirges entwickelteren Verrucanoconglomeraten ging früher Bergbau auf Eisenglanz und Spatheisenstein um. Da das Rotheisen im Val Tisch in allen Schichten vom Hauptdolomit bis zum Virglorien vorkommt, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man es im Val Plazbi mit denselben Gängen zu thun hat, die hier auch bis in den Verrucano hinabsetzen. Die Mächtigkeit der Gänge muss also sehr bedeutend gewesen sein.

5. Silber führender Bleiglanz und Galmei vom Piz Madlain im Scarlthal: Das Scarlthal ist das ausgedehnteste Seitenthal des Unteren Engadins; es schneidet tief ein in die Kalkberge des Ofenpass und die Münsterthalalpen. In der gesammten Ofenberggruppe bietet das Gebirge den Anblick

eines Plateaus und den gleichen Charakter hat auch die Piz Madlaingruppe, welche sich nordöstlich von dem kleinen Dorf Scarl erhebt. Die Grubenbaue gingen im alpinen Muschelkalk (Virglorien) und im Hauptdolomit um. Die ersten Stollen liegen in einer Höhe von 1900 m in östlich streichenden und nördlich einfallenden Schichten, die höheren bei 2100 m noch ca. 100 m unterhalb der Waldgrenze. Die Grubenbaue erstrecken sich über ein grosses Gebiet und durchörtern das Gebirge in den verschiedensten Richtungen.

Am Piz Madlain fand man neben Silber führendem Bleiglanz und Galmei Brauneisen und Schwerspath in Gängen, Nestern und Schnüren. Die Bleiglanzgänge fallen in den oberen und unteren Grubenbauen wie die Nebengesteinsschichten nördlich ein. Im widerstandsfähigeren Virglorien verlaufen sie geradliniger als in der Rauhwacke und im Dolomit, in denen sie sich in unzählige, nach allen Richtungen laufende Trümer auflösen. Der alte Bergbau von Scarl, welcher nur auf Silbergewinnung ausging und den Galmei unbenutzt liess, stammt aus dem vierzehnten Jahrhundert; die letzten Versuche wurden ungefähr 1850 unternommen. Die mächtigen Ruinen, welche man bei Schmelzboden findet, zeugen von dem grossen Umfange des alten Bergbaus.

Dieselben Erze kommen in bedeutenderer Höhe im Seitenthal von Sesvenna, hinter der Alp desselben Namens, auf dem Südabhang des Piz Cornet vor, und man beutete sie im alpinen Muschelkalk (Virglorien) aus.

6. und 7. Ueber die Manganerze bei Roffna im Oberhalbstein hat Chr. Tarnuzzer einen Aufsatz d. Z. 1893 S. 234 veröffentlicht, der es erübrigt, hier auf die Vorkommen einzugehen.

8. Silberhaltiger Bleiglanz und Zinkblende vom Silberberg im Landwasserthal. Die anstehenden Gesteine im Thal und der unmittelbaren Umgebung gehören alle der Trias und namentlich der mittleren und oberen an, welche vom Verrucano begrenzt wird. Das Liegende des ganzen Complexes bilden krystallinische Schiefer, welche in den oberen Theilen aus Gneiss bestehen und die 2154 bezw. 2488 m hohen Berge Bodmen und Kessi südöstlich von den Bleigruben bilden. Die krystallinen Gesteine bilden einen Sattel, an dessen Ostabhang sich die Triasgesteine und der Verrucano anlehnen.

Die Erzlagerstätten (Bleiglanz und Zinkblende) finden sich in Gängen und Nestern in 1530 m Meereshöhe im grauen alpinen Muschelkalk und in 1680 m Meereshöhe in Kalken der Unteren Trias, über welchen grauschwarze Schiefer und Kalkschiefer (Partnachschichten) liegen.

Im Jahre 1811 wurden die wichtigen Anlagen von Hoffnungsau (Schmelzboden) vollendet, und fünf Jahre später richtete man eine Zinkgiesserei in Klosters im Prätigau ein. Die Werke waren bis 1833 in Thätigkeit. Ein neues Unternehmen begann mit dem Neuhoffnungsstollen im Jahre 1837, hatte aber nur 10 Jahre Bestand.

Ausbeutungsversuche wurden auch auf der Wiesen- und Schnittenalp gemacht, wo Bleiglanz und Zinkblende ebenfalls im Muschelkalk und Hauptdolomit auftraten. Bei Fisilur im Albulathal gewann man früher im Hauptdolomit aufsetzendes Fahlerz.

9. Die Bleiglanz- und Fahlerzgruben der Alp Taspin, oberhalb Zillis im Schamsthal. Während der obere Theil des Thals vom Gneiss von Roffna gebildet wird, besteht es im Uebrigen aus grauen triadischen Schiefern. Die Fortsetzung der Kalkgesteine des Splügen treten in bedeutender Mächtigkeit auf beiden Seiten des Thales auf als Kalke, Dolomite, Mergel, Conglomerate und Breccien. Sie ruhen wahrscheinlich discordant auf den Schiefern. Eine Ausnahme von der Discordanz machen indessen Conglomerate, welche in den Schiefern eingeschlossen sind und als polygen aufgefasst werden. Sie enthalten Bruchstücke von Kalk, Dolomit und Adulagneiss mit kalkigem Bindemittel und gehen nach oben zu in liassische Kalke und Schiefer über. Die Breccien hat man Taspinit genannt, weil sie in grosser Ausdehnung auf der Taspinalp vorkommen. In ihnen sind die Baue der Taspinalp angelegt in einer Höhe von 2160 m.

In der Nähe der Erzvorkommen streichen die Schichten des Taspinits südöstlich bis ostsüdöstlich und fallen südöstlich bis südsüdöstlich ein. Die Bleiglanz- und Fahlerzgänge der Alp Taspin enthalten viel Schwerspath und untergeordnet Kupferkies und Malachit. Der Bleiglanz kommt aber auch in Nestern und Lagern vor und die Lagerstätten waren so umfangreich, dass der Bergbau grosse Bedeutung hatte. Neben den unterirdischen Bauen betrieb man früher auch Tagebau; leider sind alle Grubenräume verfallen.

Bei Schams finden sich auch noch andere Fahlerzvorkommen. Auf dem Rücken des Hirli zwischen dem kleinen Thal der Suretta und dem Dorf Ferrera gewann man nämlich früher Fahlerz und Kupferkies und brachte es nach Schams[1]). *Krusch.*

[1]) Siehe über die Erzlagerstätten Graubündens auch d. Z. 1899 S. 221.

Erze und nutzbare Mineralien in der Südafrikanischen Republik. (Molengraaff: Geologische Aufnahme der Süd-Afrikanischen Republik, Jahresbericht über das Jahr 1898. Pretoria.)

District Vryheid: An der Zusammensetzung des Districtes sind Schichten des Primärsystems und der Karooformation betheiligt. Ersteres besteht aus krystallinischen Schiefern, aus der Barbertonformation und dem alten Granit. Die Barbertonformation setzt sich aus mineralreichen Glimmer- und Thonschiefern, sowie aus Quarziten und Conglomeraten zusammen, Gesteinen, die mit denen des Johannesburger Hügellandes übereinstimmen. Es treten nun in dieser Formation goldführende Quarzgänge und Schichten von goldführendem Conglomerat auf. Ein Gang liegt am Pongolo Fluss, auf dem Grundstück Wonderfontein; es ist ein richtiger Lagergang, welcher N 18° W streicht und unter 60° — nach ONO einfällt, und viel Uebereinstimmung mit den in den Barberton Goldfeldern auf der Moodie-Concession abgebauten Gängen zeigt; die durchschnittliche Mächtigkeit des Riffs beträgt 2 — 2 1/2 Fuss. Der Quarz ist weiss, ausser Gold führt derselbe Eisenerz und Pyrit. Das Riff, welches in Klipval (District Piet Retief) bearbeitet wird, ist wahrscheinlich nicht ident mit dem Wonderfonteinriff. Weitere Untersuchungen im Bereiche der Barbertonformation am Pongolo- und Pivaansfluss werden möglicherweise zu werthvollen Entdeckungen führen. Die Verbreitung der Formation ist auf einer geologischen Uebersichtskarte des Districts angegeben. Ferner ist auf der Farm Doornhoek in der Nähe des Shobaspruits ein streichendes Quarzriff mit viel Kupferkies und Pyrit und einem Goldgehalt von etwa 13 dwts. per Tonne festgestellt worden; Näheres über Beschaffenheit und Ausdehnung ist noch nicht bekannt. Auf van Rooyens Kopje finden sich verschiedene streichende Gänge, die zur Gründung der International G. M. Co. veranlassten. Da der Goldgehalt aber in geringer Tiefe abnahm, und die Riffe z. Th. auskeilten, wurde das Unternehmen eingestellt.

Ferner kommen im District Vryheid in der Barbertonformation concordant lagernde Conglomeratbänke vor, die mit dem Witwatersrand-Banket grosse Uebereinstimmung aufweisen; überhaupt ist nach M.'s Ansicht die Witwatersrandserie nur ein Theil der Barbertonformation.

Einige Bänke, ca. 2 Fuss mächtig, nördlich streichend und unter 40°—50° nach O einfallend, fanden sich auf Rondspring No. 137. Das Conglomerat besteht aus halbdurchscheinenden Quarzgeröllen, die durch ein Kieselcement mit wenig Sericit und viel Pyrit verbunden sind. Die Analysen ergaben durchschnittlich 6 1/2 dwts. per Tonne. Dasselbe Banket ist auch angeblich auf den Farmen Mahlone und Dipka gefunden worden. Unter dem Banket lagern mit demselben Streichen und Fallen Quarzit und sericithaltige Quarzitschiefer, noch tiefer dann Jaspisschiefer und Magnetit-Quarzitschiefer. (Hospital-Hill-Slate.) Die innerhalb der Barbertonformation auf der Farm Tusschenheide auftretenden Conglomerate erreichen im Wechsel mit Quarzitbänken eine Mächtigkeit von 100 Fuss; es bestehen hier nicht wie beim Main-Reef alle Gerölle aus Quarz, sondern es sind auch Bruchstücke von Quarzit, Kieselschiefer und anderen Gesteinen dabei, die durch Kieselcement mit Sericit und Pyrit verkittet sind. Ausser auf den geringen Goldgehalt (8 1/2 dwts.) ist der Misserfolg der Denny Dalton G. M. Co. noch auf eine ganze Reihe anderer Nebenumstände zurückzuführen. Weitere Bänke finden sich auf der Farm De Waard, in der Nähe des Granits, die hier mit 35°—40° nach O einfallen; über ihren Werth als Golderzlagerstätte lässt sich vorläufig nichts sagen.

Kupfererze sind im District Vryheid vielfach gefunden worden, auf der Farm Gondhoek auch gediegen Kupfer in zersetzten talk- und chloritreichen Amphiboliten (das Auftreten der Kupfererze wird ausführlich beschrieben); ein Quarzriff auf der Farm Breda enthält Kupfer als Malachit und Kupferkies, der Quarzgang auf Doornhoek ausser Gold und Pyrit auch Kupferkies.

Die Kohlen sind auf die Stormbergserie der oberen Karoogruppe, und zwar hier auf die Hoogeveldformation beschränkt; innerhalb dieses Schichtencomplexes, der aus Sandstein, sandigem Schiefer, Thonschiefer und Kohlenschiefer besteht, liegen sie etwa 100 m über den Beaufortschichten.

Kohle wird gewonnen auf dem Doembeberg im Zoengiengebirge, auf Waterval, Veelgeluk, Zevenfontein und Diepkloff bei dem Shongolologebirge, an den Abhängen des Hlobane Gebirges und am Taba'nkulu. Letztere ist die beste; im Allgemeinen steht die Kohle von Vryheid an Güte über der Natalkohle, z. Z. sind noch die schlechten Absatzverhältnisse einer Entwickelung der Kohlenindustrie hinderlich.

Auch einige Mineralquellen kommen in Vryheid am Pivaansfluss und am Schwarzen Umvolosi vor.

District Waterberg: Gold ist in den die Basis der Waterberge bildenden erup-

tiven Gesteinen, namentlich bei Welgevonden vielfach gefunden worden. Die Quarzporphyrformation ist von vielen N—S und O—W verlaufenden Gängen durchsetzt. Die Gangfüllung ist gewöhnlich eine Breccie aus zahlreichen eckigen Felsitporphyr-Bruchstücken und porösem Quarz mit Eisenglanzkrystallen bestehend; derartige Gänge sind auf Magalakwiensoog bekannt, von wo aus sie nach W über Zuikerboschfontein, Doorkom und Bakoven hinaus verfolgt werden können. Auf Welgevonden ist der Bau complicirter, der obere Theil des Ganges besteht aus Quarz mit Gold (bis 2 Unzen per Tonne), der untere Theil ist eine Ausfüllung von Eisenglanz (dicht und rein, 1—3 m mächtig) Fluorit und Quarz. Doch scheint der Goldgehalt sehr unregelmässig vertheilt zu sein; eine praktische Bedeutung haben die Waterberggänge noch nicht.

In der Waterbergsandstein - Formation treten auf dem Palalaplateau Conglomeratschichten auf, die irrthümlicher Weise für zur Witwatersrandformation gehörig gehalten worden sind. Der Goldgehalt ist höchst unbedeutend (Elandsbosch und Rooiport).

In den Makapansbergen, die mit den Lydenburgsbergen geologisch übereinstimmen, dürften, wie in diesen goldführende Quarzschichten im Dolomit zu finden sein; an einigen Stellen wurden von Molengraaff Ablagerungen entdeckt, die den goldführenden Formationen auf Barretts-Berlin und Spitskop ähnlich sind.

Eisen kommt als Eisenglanz in den erwähnten Felsitporphyrgängen vor, ferner führen Gänge auf Buffelspoort, Verloren und Boekenhoutkloof Quarz und Eisenglanz; eine grössere wirthschaftliche Bedeutung kommt diesen Eisenerzen nicht zu, da sie trotz ihrer guten Qualität (Welgevonden) hinter den Magneteisenerzen der Magaliesberge zurückstehen.

Kieselguhr auf der Farm Atholi: Auf Atholi bei Amsterdam und auf der bei Ermelo gelegenen Farm Bankop finden sich wahrscheinlich auch anderwärts noch sehr verbreitete Kieselguhrablagerungen in den sogenannten „Pfannen“; diese Einsenkungen in den abflusslosen Gebieten der Hoogeveldformation werden von Torf bedeckt, der mit den Kieselpanzern unzähliger Diatomeen erfüllt ist, und sind später entwässert und trocken gelegt worden.

De Kroon Diamant Mine. Echter Blue ground von Kimberley ist in der sogenannten bei Mosilekatse's Nek gelegenen De Kroon Diamant Mine nicht gefunden worden; es fehlen hier auch Pyrop und Titaneisenerz, die für das Vorhandensein von Diamanten so charakteristischen Mineralien. Das Vorkommen dürfte, wenn überhaupt hier wirklich Diamanten gefunden sein sollten, von allen übrigen bis jetzt bekannten gänzlich verschieden sein; man wird gut thun, alle diesbezüglichen Berichte vorläufig noch mit grosser Reserve entgegen zu nehmen.

Salpeter-Vorkommen in dem District Vryheid. In dem Ingomogebirge kommt Salpeter mehrfach vor; die zur Beaufortserie, theilweis zur Hoogeveldformation gehörigen Sandsteine sind da, wo nach den Thälern zu überhängende Partien (Kränze) in ihnen trockene offene Höhlen entstehen liessen, mit Krusten und Platten von Kalisalpeter bedeckt, der auch in Klüfte im Sandstein eingedrungen ist (z. B. bei Cetaway'os Refuge). Die Qualität ist gut, ob die Quantitäten ausreichend sein dürften, ist zu bezweifeln. Die Auswürfe von Steindachsen und Fledermäusen haben die Salpeterbildung veranlasst; in grössere Tiefen erstreckt sich dieselbe auch schon wegen der leichten Löslichkeit des Kalisalpeters in Wasser wahrscheinlich nicht, und tiefer im Sandstein kommen hier zahlreiche Sprünge und Klüfte mit Wasserführung vor. Auch in Griqualand West bei Prieska fand sich Kalisalpeter unter Kränzen; die Aussenseite war reich an Salpeter, aber nur 1—2 Fuss tief reichte derselbe in den Rissen des Gesteins hinab.

Schwefel im District Middelburg. Schwefel wird auf dem westlichen Theile der Farm Rhenosterhoek am Abhang des Bothaberges als Zersetzungsproduct von Pyrit gefunden, in einem Gange von etwa 2 Fuss Mächtigkeit und einigen ihm parallel laufenden kleineren Trümmern in Granit. Der obere Theil des Riffs, welches sich auch auf dem westlichen Theil der Farm fortsetzen dürfte, bildet einen eisernen Hut aus Brauneisenerz. Salpeter kommt hier nicht vor, die Angabe seines Vorkommens beruhte auf Verwechselung mit Eisenvitriol.

Auf Rhenosterhoek und einigen angrenzenden Farmen sind bedeutende Lager von Magneteisenerz vorhanden.

R. M.

Die Kohlenfelder von Tse-chou, Shansi, China (Noah Fields Drake; Transactions of the Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Februar 1900).

Die Untersuchungen des Verfassers wurden im Juli und August vorigen Jahres ausgeführt. Die geologischen Verhältnisse des in Frage stehenden, im südöstlichen Theil von Shansi liegenden Gebietes (vergl. d. Z. 1898 S. 331 und 1899 S. 17) sind einfach und

regelmässig. Die Gegend um Tse-chou (35° 30′ nördlicher Breite und 112° 45′ östlicher Länge) wird von ungefähr nordnordöstlich streichenden Reihen von Hügeln durchzogen, von denen sich einige wie der Fou-t'ou Shan, Pai-ma-ssu Shan und I-hou Shan bis 1000 englische Fuss über die durchschnittliche Meereshöhe ihrer Umgebung erheben. Die meisten das Gelände durchströmenden Flüsse wie der Ho-ti Ho, der Pai Ho und der Ta-y-ang Ho fliessen nach SO und ergiessen sich in den Tan Ho.

Das geologische Profil ist Folgendes: Eine untere Kalksteingruppe, der Kohlenkalk v. Richthofens, erreicht 2000 engl. Fuss und mehr Mächtigkeit; darüber liegt ein 300 engl. Fuss mächtiger Schichtencomplex, der aus Schiefer, Steinkohle, Sandstein und Kiesel führendem Kalk besteht; das Hangende desselben bilden 1000 engl. Fuss mächtige Schichten von Schiefern, Thon und Sandsteinen. Fast überall liegt auf den die Oberfläche bildenden Gesteinen eine 100 engl. Fuss oder mehr erreichende Lössdecke. Die im Allgemeinen regelmässige Lagerung der älteren Schichten wird durch einzelne Falten und Verwerfungen, welche ungefähr N 28° O streichen, gestört; ein untergeordnetes Faltensystem streicht rechtwinklig hierzu. Der Verfasser unterscheidet zunächst eine Yü-k'ou Mulde, dann einen I-hou Shan Sattel, welcher die Schichten mehr als 1000 engl. Fuss erhebt; der nächste grosse Sattel liegt an der Westseite des Fou-t'ou Shan und Pai-ma-ssu Shan und erstreckt sich von der Südwestecke des Feldes nordwärts bis zum Ta-yang Ho, er hebt die Schichten einige 6 bis 800 engl. Fuss; die zwischen beiden liegende Mulde ist ungefähr eine halbe bis 1 engl. Meile breit. Die Verwerfungen, welche jede dieser Falten begleiten, waren ganz bedeutend und bewirkten, dass die Schichten auf der Westseite des Verwerfers bedeutend höher liegen als auf der Ostseite. Das Einfallen der Schichten auf dem Westflügel einer Falte ist sehr gering im Vergleich zu dem an dem Ostflügel. Gewöhnlich ist die Verwerfung bedeutend im Vergleich zur Faltung, doch sind die Kohlengebiete, welche von den Störungen in Mitleidenschaft gezogen werden, nur von geringer Ausdehnung.

Die abbauwürdige Kohle befindet sich ungefähr 250 engl. Fuss über dem kieselführenden Kalk. Eine geringe Kohlenmenge liegt auch unter diesem Horizont, denn 15 bis 18 engl. Meilen südsüdöstlich von Tse-chou und an anderen Stellen bauen die Chinesen ein Steinkohlenflötz, welches unter dem obengenannten Kalkhorizont liegt, aber nur 1 Fuss mächtig ist. An einzelnen Stellen im westlichen Shansi soll das Hauptflötz von ausgezeichneter Beschaffenheit ebenfalls unter dem Kalkstein liegen.

Im Tse-chou-Gebiet ist die Durchschnittsmächtigkeit des bedeutendsten abbauwürdigen Flötzes wahrscheinlich wenigstens 22 bis 23 engl. Fuss. In der Grube $1^1/_2$ engl. Meilen westlich von Hsi Ta-yang beutet man das Flötz in einem 329 Fuss tiefen Schachte aus und gewinnt nur die unterste 10 bis 12 Fuss starke Kohlenschicht; nach Angabe der chinesischen Bergleute soll die ganze Mächtigkeit 36 engl. Fuss betragen. Der Aschengehalt eines mitgebrachten Stückes betrug 10 Proc. Die Kohlengruben $2^1/_2$ engl. Meilen nordöstlich von Tse-chou zeigen das Flötz in seiner ganzen Mächtigkeit von 17 bis 22 Fuss freigelegt. Die unteren 2 bis 3 Fuss bestehen aus einer zerreiblichen, erdigen Kohle; $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll starke Streifen von Schieferkohle sind alle 4 bis 5 Fuss eingelagert, und eine $^1/_2$ bis 1 Zoll starke schiefrige Schicht zieht sich 6 bis 7 Fuss über der Sohle regelmässig durch das Flötz. In einer anderen, eine halbe Meile weiter östlich liegenden Grube, hatte das Flötz 23 Fuss Dicke, und zwar sind die untersten 3 Fuss erdig und leicht zerreiblich, die darüber liegenden 14 Fuss fest und hart, dann folgen ein Zoll Schieferkohle oder Kalkschiefer und schliesslich wieder 6 Fuss feste Kohle.

Eine anderthalb englische Meilen westnordwestlich von Ta-chi liegende Grube baut auf dem hier $23^1/_2$ engl. Fuss starken Hauptflötz. Die Kohle ist ebenso wie die aus der Nähe von Ya-ti, an der Westseite von Fou-t'ou-Shan stark glänzend, hat muschligen Bruch und ist frei von Staub.

Der Verfasser berechnet den Kohlenvorrath zu 3000 Millionen metrische Tonnen auf 150 engl. Quadratmeilen; dieses Gebiet ist nur ein kleiner Theil der grossen Kohlenfelder Shansis. Richthofen schätzt den Vorrath Shansis an Anthrazitkohle auf 630 000 Millionen Tonnen und hält das Kohlengebiet Shansis für umfangreicher als das Pennsylvaniens. Die Kohlenanalysen ergaben in Proc. 1,84 bis 3,54 Wasser, 2,23 bis 5,55 gasförmige Bestandtheile, 80,8 bis 88,5 Kohlenstoff, 6,61 bis 14,22 Asche, 0,25 bis 0,54 Schwefel.

Alle Kohle des Tse-chou-Gebietes ist anthrazitisch mit einem durchschnittlichen specifischen Gewicht von 1,5 und von genügender Festigkeit für Hochofenzwecke. Der Schwefelgehalt ist niedrig; im Allgemeinen geht der Aschengehalt an, doch haben einige Kohlenarten viel Asche, vielleicht 10 Proc. Die Kohle von Ta-chi und die in

der Nähe von Ya-ti dürfte durchschnittlich nicht mehr als 8 Proc. haben.

Die Nordhälfte des Gebietes von Tse-chou enthält Eisenerz. Bis jetzt hat man es auf einen 1 bis 2 engl. Meilen breiten Streifen am Westabhang des I-hou Shan Sattels von I-hou Shan bis zur Nordgrenze des Feldes gewonnen. Das Erz ist Rotheisen, welches in Knollen in einer sandigen Thonschicht unter dem kieselführenden Kalkstein auftritt, die nach dem Ausgehenden zu urtheilen 2 bis 3 Fuss mächtig ist. Die gegenwärtigen Gruben beschränken sich auf diesen schmalen Streifen, weil sie hier mit Tagebau auskommen. Die beschränkte vorhandene Erzmenge würde jedenfalls einen Tiefbau nie lohnen.

Die nutzbaren Ablagerungen im Tse-chou-Gebiet sind aber nicht bloss auf Steinkohle und Eisenerz beschränkt. Feuerfeste Thone von guter Qualität sind im Ueberfluss vorhanden und werden von den Chinesen auch jetzt schon in bedeutenden Quantitäten benutzt. Ebenso häufig sind allerdings sehr weiche Sandsteine und feste Kalke, die theilweise gut Politur annehmen.

Der Schlammabsatz am Grunde des Vierwaldstättersees (Albert Heim; Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich; Jahrgang XLV 1900 S. 164).

Die Versuche, welche A. Heim über den Schlammabsatz im Vierwaldstättersee angestellt hat, ergaben recht interessante Resultate, die einen wichtigen Beitrag zur Kenntniss der Bildung von Sedimentgesteinen liefern (vergl. d. Z. 1898 S. 150). Der See hat einen steilen Uferabfall und fast vollkommen ebenen Boden wie alle grossen alpinen Randthalseen. Die ebenen Böden sind eine Folge der Schlammauffüllung, die um so bedeutender ist, je kleiner der Boden und je grösser der in den See einmündende Fluss ist. Sie wachsen aus dem unterseeischen Fusse der Delta und aus der subaquatischen Ausssparungsrinne heraus und fallen sanft vom Delta ab. Während sich das gröbere Material der Flüsse bald absetzt, bleibt der feinste Schlamm fein suspendirt; das trübe Flusswasser geht an den Grund des Seebeckens, breitet sich dort als Schicht — nach oben völlig eben begrenzt — aus, und erst dann beginnt der allmähliche Schlammabsatz. Bei manchen Seen taucht das Schlammwasser stets — auch im heissen Sommer — unter das Seewasser hinab, namentlich wenn der Fluss durch viel Gletscherwasser kälter ist als der See (z. B. Bodensee), in anderen Fällen taucht das Flusswasser zeitweise unter und zeitweise breitet es sich an der Oberfläche aus (Reuss im Vierwaldstättersee). Die Erscheinungen sind deshalb so mannigfaltig, weil die Menge des Gelösten und das sehr fein Suspendirte neben der Temperatur das specifische Gewicht des Flusswassers bedingen; alle diese Verhältnisse wechseln aber mit der Jahreszeit.

Ueber tieferen Stellen des Seegrundes steht die Trübwasserschicht mächtiger, über seichteren Stellen dagegen weniger tief; je nach der Mächtigkeit der Schicht wird der Schlammabsatz mehr oder weniger dick sein. Da nun auch an den steilen Seegehängen überhaupt kein Schlamm liegen bleibt, wird der Grund des Beckens allmählich vollständig eben ausgeglichen.

Heim hat nun nach dem Messen des Wachsthums des Reussdeltas im Vierwaldstättersee eine quantitative Bestimmung des am ganzen Boden ausgebreiteten Schlammabsatzes vorgenommen. Er benutzte Schlammsammelkasten von $^1/_4$ Quadratmeter Grundfläche und 1 Decimeter Wandhöhe, bestrich sie im heissen Zustande mit Schellacklösung und versah sie mit einer dünnen Hülle von Bleiblech, welche beim Herausheben kleben blieb, während der Kasten gehoben wurde. Die Kästen wurden mit starkem Kupferdraht und im oberen Theil mit Kupferkabel befestigt. Man versenkte einen Kasten im oberen Theile des Vierwaldstättersees, im flachen Boden des Urnersees und einen anderen auf den erhöhten ebenen Schlammboden zwischen dem Muottadelta und der thalabwärts folgenden, gewaltigen unterseeischen Moränenbarrière.

Nach ungefähr einem Jahre (von April 1897 bis April 1898) wurden die Kästen gehoben und man fand in dem des Urner Sees eine $1^1/_2$ cm dicke Schicht eines dunkel blaugrauen, an den Fingern klebenden, zähen Schlammes. Schichtung war im Querschnitt nicht zu erkennen. Auf jeden Quadratcentimeter kamen 1,91 g nasser Schlamm. Die Dicke der getrockneten Schicht betrug 3,8 mm; auf jedem Quadratcentimeter befanden sich 0,95 g Schlamm. Das specifische Gewicht des getrockneten Schlammes ist fast das Doppelte von dem des frischen Absatzes. Auf der ganzen Schlammablagerungsfläche des Urnersees von 10,31 Quadratkilometer haben sich also in dem einen Jahre 196 921 Tonnen nasser oder 97 945 Tonnen trockner Schlamm vom specifischen Gewichte 2,5 abgesetzt. Das würden ungefähr 40 000 cbm gebirgsfeuchten Gesteins sein. Die frühere Schätzung Heim's wird dadurch bestätigt. Es werden im Vierwaldstättersee jährlich

200 000 cbm Gestein abgelagert, und zwar 150 000 cbm grobes Material an der Reussmündung und ca. 50 000 cbm feines Material im ganzen Becken.

Der Kasten im Muottabecken enthielt eine 8 cm dicke Lage und zeigte 6 bis 8 blaugraue bis bräunlichgraue Schichten, welche zähe an einander hafteten. Im nassen Zustande lagen auf jedem Quadratcentimeter 12,66 g; die getrocknete Schicht hatte 28,6 mm; auf jedem Quadratcentimeter lagen 7,14 g. Obgleich hier der Schlammabsatz unter 100 m geringerem Wasserdruck stattfand, war der Schlamm doch bedeutend dichter abgelagert als der im Urnersee. Die Schlammablagerungsfläche des Muottabeckens betrug 2,125 Quadratkilometer; auf ihr wurden demnach 269 025 Tonnen nasser Schlamm vom spec. Gewicht 1,58 und 151 725 Tonnen Schlamm vom spec. Gewicht 2,41 abgesetzt. Das würden 60 000 cbm festen erhärteten Gesteins ausmachen.

Es ist also nicht nur der Schlammabsatz im Muottabecken 5 mal dicker als im Urnerbecken, sondern seine Gesammtmasse ist ca. $1^1/_2$ mal so gross, während das Sammelgebiet, aus dem er nach den topographischen Verhältnissen nur kommen kann, $3^1/_2$ mal kleiner ist als dasjenige der Reuss. Weitere Schlüsse aus diesem ganz unerwartet hohem Schlammabsatz zu ziehen, ist nicht angebracht, da man es event. mit einem Ausnahmejahr zu thun haben kann.

Die mikroskopische Untersuchung der sehr feinen Bestandtheile des Schlammes vom Grunde des Urnersees ergab hauptsächlich unreine, etwas gelbliche Thonschüppchen und Kalkkörnchen und -klümpchen; seltener sind Quarztrümmerchen, Turmalinsäulchen und Rutilnädelchen. Nicht sicher bestimmbar waren grüne Hornblendetheilchen und braune Biotitglimmerfetzen. Unter den zahlreichen Diatomeenresten fällt eine besonders häufige, kreisrunde Art auf. Der Schlamm des Muottabeckens stimmt in der mineralogischen Zusammensetzung mit dem ebenbeschriebenen genau überein.

Die chemische Untersuchung ergab ungefähr gleiche Zusammensetzung, obgleich das Sammelgebiet des Urnersees zum grössten Theil aus krystallinischen Silicatgesteinen besteht und das des Muottabeckens ausschliesslich den Kalkalpen angehört. Es ist also hier der Beweis geliefert, dass beide so verschiedenen Gesteinsarten durch Verwitterung ganz analoge Sedimente liefern können, und es dürfte deshalb schwierig sein, bei irgend einem recht feinen Mergel oder Thon zu entscheiden, ob er aus Silicatgesteinen oder kalkigen Sedimenten herrührt.

Petrographisch und chemisch kann man den Schlamm vom Grunde des Vierwaldstättersees als einen kalkreichen Thon oder einen Thomergel bezeichnen, wie er als Sediment in den verschiedensten geologischen Formationen vorkommt.

Der grösste Theil des Schlammabsatzes ist als mechanisches Sediment zu betrachten (85—90 Proc.), nur 10 Proc. sind chemischer Niederschlag von Calcit und einigen anderen Verbindungen.

Heim hat die Kasten sofort wieder versenkt und musste sie ungünstiger Witterungsverhältnisse wegen $1^1/_2$ Jahre liegen lassen; gehoben konnte leider nur der im Muottabecken werden. Es ergab sich nun das überraschende Resultat, dass der Schlammabsatz nur $1^1/_2$ cm betrug; die Masse war wieder fest und zähe gelagert. Diesmal fand man nur 4195 g Schlamm in $1^1/_2$ Jahren gegen 34 230 g beim ersten Versuche in 1 Jahr. Auf 1 Jahr berechnet ergab sich die Dicke der nassen Schlammschicht zu 11,5 mm, auf jedem Quadratcentimeter haben sich 1,55 g nasser Schlamm vom spec. Gewicht 1,34 (früher 1,58) oder 0,71 g trockener Schlamm abgesetzt. Er war weniger dicht gelagert als das vorige Mal.

Als festes Gestein berechnet würden 7400 cbm in den beiden Sommern des letzten Versuches (1898 und 1899) abgesetzt worden sein.

Hieraus zeigt sich, dass der übermässige Absatz, den der erste Versuch ergab, besondere vorübergehende Ursachen gehabt hat. Heim kommt also zu dem Resultate, dass der Schlammabsatz in den verschiedenen Jahren sehr ungleich sein kann, und dass eine lange Reihe von Beobachtungen nöthig sind, um eine Regel herauszufinden.

Krusch.

Litteratur.

47. Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1898. Bd. XIX. Berlin, S. Schropp 1899. Ausgegeben 1900. CCXCVII, 180 u. 137 S. mit 6 Tafeln und einem besonders erscheinenden Atlas von 14 Tafeln. Pr. 20 M.

1. Die Mittheilungen der Mitarbeiter über die Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1898 umfassen einen sehr wesentlichen Theil des Gesammt-Inhalts (S. XXVII—CCXCII). L. Beushausen und M. Koch berichten sehr ausführlich über die Schichtencomplexe des Bruchbergquarzits und der Sieber-Grauwacke auf Bl. Riefensbeek im Harz,

F. Klockmann schildert Gliederung und stratigraphischen Aufbau des Oberharzer Culms der Gegend von Seesen, Zellerfeld und Osterode, Th. Ebert behandelt die älteren geologischen Schichten (Trias, Kreide) auf den Blättern Vienenburg und Osterwieck, A. v. Koenen die Hils- und Gronauer-Kreidemulde (Sieben-Berge bei Alfeld). E. Zimmermann erläutert in einem längeren Bericht die Schichtenfolge (oberstes Cambrium bis oberer Culm) und den Gebirgsbau auf Blatt Lehesten in Thüringen, F. Beyschlag schildert die Verbreitung und Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Tertiärstufen am Habichtswald in der Umgebung von Cassel. O. v. Linstow berichtet über den Buntsandstein des Bl. Frankenau in Hessen-Nassau, E. Kayser über das Silur der Blätter Oberscheld und Ballersbach, H. Grebe über Cambrium, Devon und Rothliegendes aus dem südlichen Theil des Kreises Malmedy. E. Holzapfel behandelt die cambrischen und älteren devonischen Schichten in der Gegend von Aachen und H. Loretz die Lenneschiefer der Gegend von Hagen, Hohenlimburg und Iserlohn. E. Dathe beschreibt neue Eruptivgesteine von Landeck in der Grafschaft Glatz, A. Leppla die jüngeren Aufschüttungen im Warmbrunner und Erdmannsdorfer Becken (Riesengebirge), G. Müller berichtet über den Kalkberggyps und die dolomitischen Kalksteine der Schafweide auf Bl. Lüneburg, W. Koert über Thal-Diluvium und Alluvium auf Bl. Artlenburg sowie über ein Phosphoritvorkommen in mittelmiocänem Reinbecker Gestein. Die Untersuchungen H. Schroeders in der Gegend von Stade haben zum Nachweis zweier Inlandeisperioden geführt, jeder mit marinen Thonen und einer sie trennenden Interglacialzeit, gleichfalls mit marinen Absätzen; über die benachbarte Gegend von Horneburg und Uetersen berichtet H. Monke. Aus der Priegnitz liegen Aufnahmeberichte vor von F. Wahnschaffe und W. Weissermel, aus der Neumark von P. Krusch (Blätter Wartenberg und Rosenthal), L. Schulte (Bl. Staffelde), J. Korn (Blätter Vietz und Massin), R. Michael (Blätter Lippehne und Schönow). Ueber die jüngeren diluvialen Thalbildungen der Gegend von Colberg und Naugard in Pommern berichtet K. Keilhack, über Kreide- und Jura-Vorkommnisse auf den Blättern Pribbernow, Gülzow und Moratz M. Schmidt. Aus dem westpreussischen Arbeitsgebiet liegen Berichte vor von G. Maas über die Braunkohlenablagerungen und Endmoränen der Tucheler Gegend, von A. Jentzsch über Bl. Graudenz und den Küstenrand des Weichseldeltas, von O. Zeise über die Umgebung von Danzig, von H. Kühn über die Weichselniederung bei Käsemark, von W. Wolff über Weichselniederung und Danziger Höhenlandschaft auf den Blättern Praust und Trutenau. H. Gruner berichtet über die Ergebnisse der Aufnahmen in der weiteren Umgebung von Strassburg Westpr. Ueber die ostpreussischen Endmoränen der Gegend von Lötzen, Steinort, Kruglanken und Aweyden berichten C. Gagel, P. G. Krause und A. Klautzsch; F. Kaunhowen schildert die gleichen Bildungen auf den Blättern Gr. Stirlach und Rosengarten.

2. Abhandlungen von Mitarbeitern der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

O. v. Linstow: Die Tertiärablagerungen im Reinhardswalde bei Cassel. Mit 1 Tafel. S. 1—23.

Der Verf. theilt eine Reihe von Bohrergebnissen mit, welche die nähere Kenntniss der Tertiärbildungen in der Gegend von Münden fördern und geht auf Grund neuerer Aufschlüsse und Schurfarbeiten ausführlicher auf die Schichtenfolge des Tertiärs auf der Hochfläche des Reinhardswaldes am Gahrenberge ein, ferner auf die Vorkommen bei Holzhausen, am Ahlberg und in der Umgegend von Sababurg; die einzelnen Basalte werden gleichfalls beschrieben.

O. Zeise: Ueber einige Aufnahme- und Tiefbohrergebnisse in der Danziger Gegend. S. 24—51.

Auf Grund einer grösseren Reihe von neuen Tiefbohrungen ist der Verf. in der Lage, für verschiedene Stellen des Weichseldeltas die Grenzen zwischen Alluvium und Diluvium zu ziehen und eingehender den ausserordentlich verschiedenartigen Schichtenaufbau des Diluviums zu schildern. Innerhalb der Schichtenreihe fehlen in der Niederung wie im Höhen-Diluvium marine oder Süsswasserbildungen; die Einsenkung des Weichselthales ist in erster Linie eine Erosionswirkung, die bereits in der Pliocänzeit beginnt und der zunächst das Miocän zum Opfer fiel. Die zur Zeit des vorrückenden Inlandeises vorhandene Einsenkung an der Stelle des heutigen Deltas wurde vertieft, dann mit Schuttmassen ausgefüllt, die ihrerseits wieder später in der Abschmelzperiode zum Theile ausgewaschen wurden.

F. Wahnschaffe: Ueber das Vorkommen von Glacialschrammen auf den Culmbildungen des Magdeburgischen bei Hundisburg. S. 62—65. Mit 1 Tafel.

Am genannten Orte sind in einem Steinbruch im Beverthale auf den Schichtenoberflächen der Grauwacke unter Geschiebemergel Glacialschrammen erhalten geblieben. Es liessen sich zwei Schrammensysteme beobachten; die Richtung des einen hauptsächlich vorwaltenden ist im Mittel N 43° O nach S 43° W; dieses System ist jünger als andere, z. Th. abgeschliffene Schrammen, deren Richtung im Mittel N 68° O nach S 68° W beträgt, obwohl beide Systeme derselben Vereisungsperiode angehören dürften. Die Bewegung des Inlandeises war hier von NO nach SW gerichtet. Der Verf. geht dann ausführlich auf die ganze Frage der Bewegungsrichtung des Inlandeises überhaupt ein und erklärt sich unter theilweiser Modificirung früherer Ansichten über jüngere Schrammen gewisser Fundpunkte (Velpke und Magdeburg) für eine westöstliche Richtung des Inlandeises, wogegen für Rüdersdorf an einer localen ost-westlichen festzuhalten sei.

G. Maas: Ueber Thalbildungen in der Gegend von Posen. S. 66—89.

Nach den Aufschlüssen und den Ergebnissen zahlreicher Tiefbohrungen bilden die Braunkohlenablagerungen in der Gegend von Posen im Allgemeinen einen etwa NW—SO streichenden Sattel, dessen Flügel ziemlich steil einfallen. Mit dieser

Lagerung hängt auch die Aufragung des dieselben überlagernden Posener Flammenthons zusammen. Die Oberfläche des unteren Geschiebemergels liegt fast überall in einer Meereshöhe von 70—72 m, nur in 2 parallelen scharf begrenzten Gebieten, im Thale der Bogdanka und dem von Junikowo zeigt sich eine deutliche Einsenkung; auch seine Unterkante weist in diesen Gebieten eine Einmuldung auf, während die Gesammtmächtigkeit nach der Einsenkung hin zunimmt. Die Einmuldung ist nicht durch Erosion erfolgt, sondern verlangt die Annahme nordwestlich gerichteter Synclinalen, deren Entstehung mit der Aufragung des Tertiärs in Zusammenhang steht. Die unteren Sande besitzen fast überall eine Mächtigkeit von 4—6 m; dieselbe wächst in dem erwähnten Gebiet der Nordwestthäler und zwar gegen die Mitte der Thäler bis auf 15 m an, ohne Anzeichen seitlicher Pressung. Diese ungestörte Lagerung beweist, dass die Sande in bereits vorhandenen Rinnen zur Ablagerung gelangten, dass also Bogdanka- und Junikowothal und ihre Fortsetzungen schon zur Interglacialzeit als Thalfurchen wohl tektonischen Ursprungs bestanden. Die Grundmoräne der letzten Vereisung kleidete die interglacialen Rinnen aus, ohne sie ganz zu erfüllen.

Die so geschaffenen Thalzüge dienten später neben jüngeren beim Abschmelzen des Eises durch Erosion geschaffenen Senken den Schmelzwassern des letzten Inlandeises als Abflussrinnen.

K. Keilhack: Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwickelung des pommerschen Küstengebiets. Hierzu 14 Tafeln in 1 bes. erscheinendem Atlas. S. 90—152.

Der Verfasser unterzieht sich in der vorliegenden Abhandlung der schwierigen Aufgabe, die Entstehung der norddeutschen Urstromthäler zu den jeweiligen Lagen des Eisrandes beim Rückzuge des Inlandeises der letzten Eiszeit in Beziehung zu setzen.

Zunächst werden die Rückzugsetappen der letzten Eiszeit südlich vom Baltischen Höhenrücken erörtert; eine Uebersichtskarte zeigt ihren Verlauf im Einzelnen. Die südlichste Randlage des Inlandeises wird im Allgemeinen durch den Fläming und seine Fortsetzungen nach NW und SO bezeichnet bis in die Trebnitzer Berge, also durch die Hochflächen, welche das Breslau-Hannoversche Thal Berendts nördlich begrenzen.

Die erste sicher festzulegende Stillstandsetappe im Eisrückzuge nördlich des Glogau-Baruther-Thales (durch Endmoränen, Moränenlandschaft, Sand etc. erkennbar) ist im südlichen Theil der Provinz Posen durch Endmoränen bei Pleschen und nördlich von Lissa, dann weiter im Odergebiete durch gleiche Bildungen bei Grünberg ermittelt, zwischen Spree und Elbe mit aller Wahrscheinlichkeit zu vermuthen, in Mecklenburg dann durch den südlichsten der hier bekannten 3 Endmoränenzüge vertreten. Die zweite Etappe vor dem Warschau-Wiener Urstromthale ist durch eine Anzahl von Endmoränen im nördlichen Theile der Provinz Posen angedeutet und verläuft dann über die Gegend von Frankfurt a. O., weiterhin westlich der Oder im Gebiete der Lebuser- und Barnim-Hochfläche und erreicht dann die mecklenburgische Grenze bei Zechlin, von wo aus ein geschlossener Endmoränenzug bis an die Grenze des Herzogthums Lauenburg zu verfolgen ist. Die dritte Stillstandsperiode, deren Schmelzwasser durch das Thorn-Eberswalder Thal abflossen, ist am genauesten bekannt und bezeichnet durch die grosse baltische Endmoräne, die sich in drei vielfach gegliederte Bogen, vom Verf. Belt-, Oder- und Weichselbogen genannt, zerlegen lässt; ihr Gebiet wird eingehend geschildert.

Der zweite Haupttheil der Arbeit beschäftigt sich mit der hydrographischen Entwickelung des baltischen Küstengebietes und dem pommerschen Urstromthal.

Die langjährigen Aufnahmen und Untersuchungen des Verf. in Pommern haben zu dem Nachweis dieses bisher unbekannten Urstromthales geführt, welches seinen Ursprung nördlich der Stelle hat, wo Weichsel- und Oderbogen zusammenstossen und von da im gleichen Sinne sich erstreckt ungefähr wie die Ostseeküste und wie eine weitere durch Endmoränen bezeichnete Rückzugsetappe des Inlandeises. Der Verlauf beider ist auf einer besonderen Karte dargestellt. Innerhalb des vom Verf. ausführlich geschilderten pommerschen Urstromthales finden sich, den Thalverlauf unterbrechend, mehrere grosse Eisstauseen (nördlich von Rummelsburg i. P., der Persante- und der Haffstausee), die im Einzelnen näher betrachtet werden. Dann sind vom Verf. noch eine Anzahl weiterer Phasen der Eisrandlage ermittelt worden, aus denen die Art und Weise des Eisrückzuges auf dem pommerschen Festlande und die allmähliche Entwickelung der Hydrographie aus den eiszeitlichen bis auf die heutigen Verhältnisse erhellt. Es sind 10 verschiedene Stadien auf besonderen Karten dargestellt, von dem Zeitraum der vollkommensten Entwickelung des Urstromthales bis zu dem der geringsten Eisausdehnung im äussersten NO des Gebietes. Auf weiteren Tafeln sind dann nochmals in übersichtlicher Weise die sämmtlichen Stillstandslagen des Eisrandes in Hinterpommern wiedergegeben, ferner die Randthäler des Eises in ihrem Verhältniss zu den einzelnen Rückzugslinien und schiesslich die heutigen Flussläufe in ihrer Vertheilung auf alte Längsthäler oder subglaciale Nordsüdrinnen.

Zum Schlusse geht der Verf. noch auf die Frage der von mancher Seite behaupteten Senkung der Ostseeküste in postglacialer Zeit ein, und lehnt für die hinterpommersche Küste die Annahme einer solchen ab.

R. Michael: Ueber Kreidefossilien von der Insel Sachalin, hierzu Taf. V u. VI. S. 153—164.

Der Verf. beschreibt Versteinerungen aus der Kreideformation von der Insel Sachalin, die Herr Bergingenieur F. Kleye am Cap Jonquière an der Westküste der Insel gesammelt und der Geologischen Landesanstalt übersandt hatte. Unter dem Material überwiegen Inoceramen, die von F. von Schmidt s. Z. als Inoceramus digitatus Sow. beschrieben worden waren; es hat sich aber herausgestellt, dass dieselben von jener Form verschieden sind und zu einer neuen Art gehören, die Inoceramus Schmidti genannt wurde. Auf Grund der Versteinerungen ist für die Ablagerungen der sachaliner Kreide ein untersenones Alter anzunehmen.

E. Zimmermann: Bericht über eine Begehung der neugebauten Eisenbahnstrecken Corbetha—Deuben und Naumburg—Deuben, mit besonderer Rücksicht auf das Diluvium. S. 165—180.

Die Bahnstrecken verlaufen in dem Gebiet der mittleren Saale und der Weissen Elster, dem südlichen und südwestlichen Rande der Leipziger Bucht; die Gegend ist z. Z. noch nicht von der geologischen Specialaufnahme berührt, so dass sich aus den eingehend geschilderten Aufschlüssen auch für die älteren Formationen (Röth- und Buntsandstein) eine Reihe neuer Gesichtspunkte ergaben; besonders wichtig aber sind die Beobachtungen des Verf. über die Zusammensetzung und Verbreitung der diluvialen nordischen wie einheimischen Ablagerungen.

3. Abhandlungen von ausserhalb der Königl. Geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

W. Wolterstorff: Das Untercarbon von Magdeburg-Neustadt und seine Fauna. Hierzu Taf. II und III. S. 3—64.

In der Magdeburg-Neustädter Grauwacke lassen sich zwei stratigraphisch und petrographisch geschiedene Züge unterscheiden, ein südlicher mit röthlich gefärbten Grauwacken und häufigen Conglomeraten (am breitesten bei Overstedt) und ein nördlicher Zug mit meist typischer blaugrau gefärbter feinkörniger Grauwacke und schwarzen Thonschieferzwischenlagen. In letzterem Zuge, der sich von Hundisburg und Althaldensleben bis Magdeburg-Neustadt und an den Hafen verfolgen lässt, gelang es dem Verf. bereits 1892 im Hafen marine Thierreste aufzufinden, und die Magdeburger Grauwacke so dem Untercarbon zuzuweisen. Das inzwischen aufgesammelte Material hat der Verf. dann eingehend bearbeitet und berichtet in der vorliegenden Arbeit über die gewonnenen Resultate. Im paläontologischen Theile sind zunächst nur die Thiere beschrieben, die Pflanzen des Untercarbon werden durch Dr. Potonié bearbeitet werden.

Die Magdeburger Fauna weist mit keiner der bekannten Deutschen Culm- oder Kohlenkalkfaunen nähere Uebereinstimmung auf; am verhältnissmässig Nächsten steht sie noch der Culmfauna von Herborn. Der Verf. glaubt, dass die Magdeburger Fauna einer jüngeren Carbonstufe angehört als die Posidonomyenschiefer Nord- und Mittel-Deutschlands.

E. Schütze: Tektonische Störungen der triadischen Schichten bei Eckartsberga, Sulza und Camburg. Mit 1 geol. Karte und 3 Tafeln Profile. S. 65—98.

Der Verf. hat die über Camburg, Sulza und Eckartsberga sich erstreckende Bruchzone vollständig neu kartirt und giebt unter Berücksichtigung der zahlreichen älteren Ansichten ein einheitliches Bild dieses Störungsgebietes. Am Aufbau desselben nehmen die Schichten vom Mittleren Buntsandstein bis zum Mittleren Keuper theil; die Störungen zerfallen in Längsspalten — wie die in Thüringen in WNW streichend — und in zweierlei meist NNW, im südöstlichen Theile in ONO gerichtete Querspalten von geringer Längserstreckung. Die in gewissem Grade noch andauernden Bewegungen an diesen Spalten bedingen an den Längsspalten verticale, an den Querspalten meist horizontale Verschiebungen, die heute als Staffelbrüche beobachtet werden; im Einzelnen kommt es dabei öfters zu Aufsattelungen oder zu complicirten Grabenbrüchen und Horstbildungen. Wo die Störungszone als Muschelkalkstreifen zwischen Keuper und Buntsandstein erscheint, bedingt sie wegen der grösseren Widerstandsfähigkeit des Muschelkalkes die Entstehung von Höhenrücken.

Diesem Jahrbuch ist ebenso wie den beiden vorhergehenden am Schluss ein ausführliches Sach- und Orts-Register beigegeben.

48. E. Weinschenk: Der bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet. Ein geologischer Führer auf der Route Zwiesel—Bodenmais — Regen — Weissenstein — Zwiesel — Grafenau — Freyung — Waldkirchen — Hauzenberg — Pfaffenreuth — Kropfmühle—Obernzell—Passau.

Dieser in den Sitzungsberichten der math.-phys. Cl. der k. bayer. Akad. d. Wiss. 1899 Bd. XXIX Heft II erschienene Aufsatz ist als Fortsetzung der im Juni-Heft dieses Jahrgangs, S. 192, referirten Festschriften zu behandeln, welche der 44. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in München 1899 vorgelegt wurden und zum Theil als Führer durch die Excursionsgebiete dienten (vergl. d. Z. 1899 S. 381).

Die erste engere Route umfasst das Granit-Gneiss-Gebiet von Regen—Bodenmais—Zwiesel mit seinem berühmten „Pfahl“ und dem bergmännisch so wichtigen Bodenmaiser Erzlager (vergl. d. Z. 1893 S. 22, 1899 S. 293, 1900 S. 65), die zweite gleichfalls mit einem Routenkärtchen nach C. W. v. Gümbel erläuterte Route umfasst einen interessanten Abschnitt des Passauer Graphitgebiets (vergl. d. Z. 1897 S. 286, 1898 S. 433), also zwei Routen, welche sich von dem sonst landschaftlich wie wissenschaftlich etwas monotonen Gneiss-Granit-Gebiet des bayerischen Waldes durch technisch wichtige und wissenschaftlich anregende Vorkommen unterscheiden.

Von Zwiesel, wo bis vor Kurzem noch am Röthberg eine Fortsetzung des Bodenmaiser Erzlagers abgebaut wurde, führt die Excursion an der Theresienthaler Glashütte über Rabenstein nach Bodenmais, wo an der Passhöhe einer der zahlreichen Pegmatitgänge in einem bekannten Bruche zur Gewinnung von Quarz für den Strassenbau bezw. für die Glashütten, in neuerer Zeit auch von Feldspath für die Porzellanfabrikation abgebaut wird; letzteres Mineral betheiligt sich mit nahezu $^1/_3$ an der Zusammensetzung des Gesteins; Quarz ist hauptsächlich als Rosenquarz entwickelt, dessen Färbung auf geringe Mengen von Mangan zurückgeführt wird.

Der Silberberg bei Bodenmais, in früheren Zeiten auf den mit den Kiesen vorkommenden silberhaltigen Bleiglanz betrieben, liefert heute durch die Gewinnung der Kiese ein berühmtes Polierroth und kupferhaltiges Vitriol. „Zu diesem Zwecke werden die zerkleinerten und etwas angerösteten Erze in grossen Haufen aufgeschüttet und einem mehrere Jahre in Anspruch nehmenden natürlichen Röstungsprocess unterworfen. Durch Auslaugen und Schlämmen werden dann aus diesem Röstgut die technischen Producte gewonnen.“ —

Die Lagerstätte der Erze liegt zwar ganz im Gneiss, jedoch zieht sie sich nahe an der Grenze von diesem und dem Granit hin, welcher in etwas abweichender und verschiedenster Beschaffenheit sich hier in die aufgerissenen „Schichten" des Gneisses eingedrängt hat. Die Erzlager haben mehr oder weniger regelmässige Linsenform, wie dies besonders einige alte, durch Feuersetzen ausgebrannte Orte noch heute zeigen; sie sind z. Th. in einem Längsniveau gereiht, z. Th. auch nicht; Faltungen und Verwerfungen haben sie betroffen, Adern und Gänge von Erz sind nicht allzu selten; die Erzeinlagerungen treten besonders gerne an der Grenze zwischen einem ganz dichten, nicht geschieferten Cordieritgneiss von äusserst compacter Beschaffenheit und eigenartigen Lagern von grobkörnigem, meist grünem Feldspath auf, welche der Bergmann daher als „höffliches" Gestein bezeichnet, dem er beim Suchen nach Erz folgt. Der bilaterale Bau der Erzlinsen ist hier und da deutlich: von aussen nach innen folgten jederseits Schwefelkies, reine Blende, grobkörniger, derber, nickelfreier Magnetkies, dann die Hauptfüllung der übrigen Erze, Schwefelkies, Kupferkies, Blende etc.; grössere oder kleinere Einschlüsse von umgebendem Gestein zeigen „Kokardenerze". Viele Quarzlinsen in ihrer Umgebung geben in allen Erscheinungen die Art des Auftretens der Erzlinsen im Kleinen wieder.

Da die Erzlinsen hauptsächlich im zertrümmerten Gneiss-Gestein auftreten, das Erz hier sowohl das Bindemittel der Trümmer bildet, als auch oberflächlich wie angeschmolzen aussehende ringsum ausgebildete Krystalle von Mineralien des umgebenden Gneisses (bes. magmatisch corrodirten Quarz) enthält; da weiter die den Erzen zunächst liegenden Gesteine und Mineralien in ihren Spaltrissen und natürlichen Umgrenzungen mit Zinkspinell ausgekleidet sind, endlich die Erze selbst stellenweise eine blasige Ausbildung haben, so weisen alle Erscheinungen auf eine mit dem Durchbruch des Granits in Zusammenhang stehende, rein eruptive Bildung des Bodenmaiser Fahlbandes hin.

Das Bodenmaiser Gebiet wird im SW auch von der berühmten „Pfahl" durchkreuzt, einer auf ca. 150 km den bayerischen Wald durchsetzenden, meist als pittoresker Fels aufragenden, zwar nicht immer gleich breiten, aber doch durchschnittlich eine gewisse Breite beibehaltenden gangartigen Quarzmasse, welche an den Granit gebunden ist. v. Gümbel glaubte, diese Quarzmasse sei sedimentärer Entstehung, weil sie seitlich von eigenartigen Schiefern begleitet sei, die im Streichen und Fallen mit dem „Pfahl" übereinstimmen; diese Schiefer werden aber von Weinschenk nach deutlichen Uebergängen als eine durch Reibungsschieferung in Sericitschiefer umgewandelte Trümmerregion des zu beiden Seiten einer grossen Dislocationsspalte liegenden Granites (bezw. dessen glimmerreicher porphyrischer Randzone) angesehen. Die quarzige Gangausfüllung dieser Spalte wäre eben der „Pfahl". Eine davon etwas verschiedene Art der dynamometamorphen Umwandlung des porphyrischen Granites wird an den Gesteinen der Burgberger Leite bei Freyung dargelegt.

Zu einem ähnlichen allgemeinen Resultat, wie bezüglich der Erze von Bodenmais gelangt Weinschenk auch bezüglich des Graphitvorkommens der Passauer Region; die Excursion betritt dieses Gebiet über Freyung—Waldkirchen—Hauzenberg unter Berührung technisch interessanter Vorkommen von dioritischen Gesteinen und Granit. Mit Hauzenberg bezw. Pfaffenreuth tritt man an der westlichen Grenze in das Passauer Graphitgebiet, dessen Schätze meist in äusserst primitiver, unbergmännischer Weise gehoben werden. Da der Graphit in Bayern nicht gemuthet werden kann, bleibt der Betrieb in den Händen jedes Grundbesitzers (nebenbei bemerkt, ist es der bayerischen Regierung in der letzten Kammersession nicht gelungen, ihre besseren Absichten durchzusetzen); es ist natürlich, dass so der Abbau kein ökonomischer genannt werden kann.

Weinschenk erkennt in der Art des Vorkommens der Graphitlager in linsenförmigen Anreihungen innerhalb des Gneisses eine Analogie mit dem Erzlager von Bodenmais; die Graphitlinsen entfernen sich nur sehr viel weiter von der Contactgrenze von Gneiss und Granit, und zwar ins Innere des ersteren. Der Graphit ist häufig an Kalkeinlagerungen mit Graphitindividuen und zahlreichen Contactmineralien angeschlossen. Eingedrängte Lagergänge eines eigenartigen Augitsyenits zeigen ebenso weit gehende Neubildungserscheinungen wie die graphitführenden Gneisse selbst, was zum Theil selbst an ähnliche Bildungen im Ceyloner Graphitvorkommen erinnert[1]). Die Zusammenfassung erklärt, dass die secundäre Zuführung des Graphites durch höchst intensive chemische Processe im Zusammenhang mit vulcanischen Ereignissen wohl zweifellos sei, dass sie der Exhalation gasförmiger Carbonyle von Eisen und Mangan, welche leicht zu Kohlenstoff und Metalloxyden zerfielen, zu verdanken sei.

Die Hauptverwendung findet der Graphit, besonders in seinen feinblätterigen „flinzigen" Auftreten, zur Anfertigung der Passauer Schmelztiegel; der durch Pochwerke gemahlene, dann gesiebte und ausgeblasene flinzige Graphit mit einem Gehalt von 92—94 Proc. Kohlenstoff wird mit Thon gemengt und geknetet. Die damit angefertigten Tiegel besitzen eine gute Wärmeleitungsfähigkeit, grosse Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreissen bei raschem Temperaturwechsel sowie Neutralität gegenüber den in ihnen geschmolzenen Metallen. (Vergl. d. Z. 1898 S. 432.)

Die erwähnten Kalkeinlagerungen im Gneiss geben Weinschenk noch Gelegenheit, auf das *Eozoon bavaricum* Gümb. zurückzukommen, welches von dem Kalkvorkommen am Steinhag bei Obernzell a. d. Donau bekannt wurde; von seiner Deutung als organischer Rest ist Gümbel natürlich schon lange abgekommen. Weinschenk stellt dar, dass diese Bildungen die Folge einer durch die starken Gneissfaltungsprocesse entstandenen Zerreissung und Walzung forsteritreicher, contactmetamorphischer Kalkzüge innerhalb der Kalklinse seien, deren Aehn-

[1]) Zur Abrundung des Bildes wird noch erwähnt, dass ihrerseits auch die Graphitlager durch eingedrängte Lager oder Gänge von Plagioklasgesteinen, Hornblendegabbro (Bojit-Weinschenk) und Hornblendeporphyrite verändert, z. B. stets mit Schwefelkies imprägnirt werden.

lichkeit mit organischen Structuren erst durch die Umwandlung des Forsterits in Serpentin vollendet wurde. *O. M. Reis.*

Neuste Erscheinungen.

Andersson, Joh. Gunnar: Ueber die Stratigraphie und Tectonik der Bären-Insel. Bull. Geol. Inst. University of Upsala. Vol. IV, Part 2. No. 8 Upsala, Hj. Sjögren, 1900, S. 243 — 285 m. Taf. VIII-X.

Angermann, Claudius: Die allgemeine Naphtageologie. Grundlagen zum Studium der Naphtaterrains. Wien, Hans Urban. 1900. 97 S. m. 60 Fig. Pr. 8 M.

Arnold, O. E., Bergrath: Feld- und Flötz-Karte des Zwickauer Steinkohlen-Reviers. Hrsg. v. Verein f. bergbaul. Interessen zu Zwickau i. J. 1900. 1 : 8000. Nebst: Profile zur Feld- und Flötzkarte, 83 × 82 cm, ideales Gebirgsprofil, 76 × 36 cm und Flötz-Profile, 2 Blatt à 35 × 46 cm. Dazu Erläutergn. nebst geschichtl., statist. u. techn. Bemerkgn., 64 S. Zwickau, Förster & Borries in Comm. Pr. 20 M.; Feld- u. Flötzkarte einzeln 15 M.; Erläutergn. einzeln 1,50 M.

Beck, R., Dr., Prof., Freiberg i. Sa.: Lehre von den Erzlagerstätten. 1. Hälfte. (Die 2. Hälfte wird Anfang 1901 erscheinen.) Freiberg i. Sa., Craz & Gerlach. Mit ca. 260 Fig. u. 1 Gangkarte. Pr. 10 M.

Benecke, E. W., H. Bücking, E. Schumacher und L. van Werweke: Geologischer Führer durch das Elsass. Sammlung geologischer Führer V. Berlin, Gebr. Bornträger, 1900. 461 S. m. 56 Profilen u. Abbildgn. Pr. 8 M.

Bergt, W., Prof. Dr.: Der Plänerkalkbruch bei Weinböhla. Abhandlgn. d. naturw. Ges. „Isis“ in Dresden, 1900. S. 37—46 m. Taf. I.

Beykirch, J.: Ueber den Strontianit des Münsterlandes. Münster 1900. 45 S. Pr. 2 M.

Blandy: The origin of the native copper in the Michigan deposits. Eng. Min. J. 8. Septbr. S. 277—279.

Brough, Bennett H.: Cantor Lectures on the Nature and Yield of Metalliferous Deposits. Journal of the Society of Arts etc., London 1900. Vol. XLVIII. 56 S. m. 25 Fig. Pr. 1 M.

Charpentier, Henri: Géologie et Minéralogie appliquées. Les Minéraux utiles et leurs gisements. Bibliothèque du conducteur de travaux publics, 40e Vol. Paris, Vve. Dunod. 643 S. 16° m. 115 Fig. Pr. geb. 10 M.

Coomára-Swámy, A. K.: On Ceylon Rocks and Graphite. Journ. Geol. Soc., London 1900. 25 S. m. 1 Taf. u. 4 Fig. Pr. 2 M.

Darapsky, L.: Das Departement Taltal (Chile). Seine Bodenbildung und Schätze. Berlin, Dietrich Reimer, 1900. 229 S. m. 16 Taf., 55 Abbildgn. u. 14 Kartenbeilagen. Pr. 30 M.

Denny, G. A.: Diamond Drilling for Gold and other Minerals. A Practical Handbook on the use of Modern Diamond Core Drills in Prospecting and Exploiting Mineral-bearing properties, including Particulars of Cost of Apparatus and Working. London, Crosby Lockwood and Son. 168 S. m. Illustrat.

Fürer, F. A., Bergrath, Salinen-Dir.: Salzbergbau- und Salinenkunde. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. XXI, 1124 S. m. 347 Abbildgn. u. 2 Karten. Pr. 36 M.

Gäbert, Carl: Die geologische Umgebung von Graslitz im böhmischen Erzgebirge. (Die Erzlagerstätten (Eibenberg) S. 634—640). Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1899, 49. Bd. S. 581 bis 641 m. 1 geol. Karte in Farbendr. u. 20 Zinkotypien.

Gramann, August, Dr.: Ueber die Andalusitvorkommnisse im rhätischen Flüela- und Scalettagebiet und die Färbung der alpinen Andalusite. Zürich, Albert Müller, 1899. 57 S. m. 4 Tafeln. Pr. 1,20 M.

Günther, Siegmund, Professor: Geisteshelden. Eine Sammlung von Biographieen. 39. Band: A. v. Humboldt; Leop. v. Buch. Berlin, Ernst Hoffmann & Co. 271 S. m. 2 Bildnissen. Pr. 2,40 M.

Hartley, E. G. J.: On the constitution of the natural Arsenates and Phosphates. Part III: Plumbogummite and Hitchcockite. Part IV: Beudantite. Mineralogical Magazine, Vol. XII, No. 57, S. 223—238.

Hine, E. W.: The Goldfields of Western Australia. A comparison and a history. Illustrated Handbook of Western Australia. S. 50—66 m. 6 Illustr. Perth, 1900. Issued by the W. A. Royal Commission.

Höfer, Hans, Prof.: Zur Geologie des Erdöles. Vortrag, geh. a. 24. Aug. 1900 auf dem I. internationalen Petroleumcongress zu Paris. Oesterr. Zeitschr. f. B. u. H. 1900. S. 525—527.

Katzer, Friedrich, Dr.: Das Eisenerzgebiet von Vareš in Bosnien. Aus dem Berg- und Hüttenm. Jahrb. der österr. Bergakademien, XLVIII. Bd. Freiberg i. S., Craz & Gerlach. 1900. 94 S. m. 1 geol. Karte u. 22 Fig. Pr. 2 M.

Derselbe: Ueber die Grenze zwischen Cambrium und Silur in Mittelböhmen. Sitzungsber. der k. böhm. Gesellschaft der Wissensch. in Prag 1900. 18 S. m. 2 Fig.

Kette, Bergassessor: Ueber die Temperatur der Gebirgsschichten des Ruhrsteinkohlenbeckens. Ess. Glückauf 1900. S. 733—740 m. Taf. 27 u. 28.

Knett, J.: Ueber die Erregungsart von Erdbeben und andere die Propagation bestimmende Factoren. Sitzungsber. des Deutschen naturw.-medicin. Vereins für Böhmen „Lotos“ 1900. No. 5. 30 S. m. 28 Fig.

Derselbe: Zur Kenntniss der Beeinflussung der Teplitzer Urquelle durch das Lissaboner Erdbeben. Ebenda 1899. No. 8.

Kraus, Friedr.: Die Eiszeit und die Theorien über die Ursachen derselben. Ravensburg, O. Maier. 231 S. m. Abbildgn. Pr. 3 M.

Mewius, F.: Spitzbergens Steinkohlen. B. u. H. Ztg. 1900. S. 475—476.

Miers, H. A.: Note on the Hitchcockite, Plumbogummite and Beudantite analysed by Mr. Hartley. Mineralogical Magazine, Vol. XII, No. 57, S. 239—243.

v. Lauer, Joh.: Felssprengungen unter Wasser bei den Regulirungsarbeiten in der Donau zwischen Moldova und Turn-Severin. Wien, Spielhagen & Schurich. VIII, 124 S. m. 36 Holzschn., 5 Taf. u. 5 Beilagen. Pr. 9 M.

Lellio, C. de, Ingénieur: Aperçu de la lé-

gislation minière au Portugal. Rev. univ. d. Mines. T. LI., No. 3. S. 301—308.

Lowag, Jos.: Die Schwefelkies-Vorkommen in Gabel bei Würbenthal, Oesterr. Schlesien. Montan-Ztg. 1900. S. 475—476.

Lungwitz, Emil E., Dr. in New York: Pseudogletscherschliffe. B. u. H. Ztg. 1900. S. 487—488 m. 2 Fig.

v. Mojsisovics, Edm., Dr.: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1899 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien. 164 S. m. 2 farb.-Kartenskizzen. Pr. 3,30 M.

Mourlon, Michael: Bibliographia geologica. Répertoire des travaux concernant les sciences géologiques dressé d'après la classification décimale. Série A se rapportant aux publications antérieures à 1896. Tome II. — Série B, se rapportant aux publications dès 1896. Tome III. Bruxelles, Hayez, 1900, 424 und 394 S., einseitig gedruckt. Pr. pro Band 6,80 M. (Vergl. d. Z. S. 56.)

Derselbe: L'étude des applications est le meilleur Adjuvant du progrès scientifique en Géologie. Bull. de la Société Belge de Géol. Tome XIV. S. 128—135.

Derselbe: Essai d'une Monographie des Dépôts Marins & Continentaux du Quaternaire Moséen, le plus ancien de la Belgique. Ann. de la Soc. géol. de Belgique. Tome XXV. Liége, 1900, 57 S. m. 1 Tafel.

Noë, Frz., Dr.: Bericht über das niederösterreichische Beben vom 11. VI. 1899. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien. 16 S. m. 1 farb. Kartenskizze. Pr. 0,60 M.

Nordenskiöld, A. E.: On the Discovery and Occurrence of Minerals containing rare Elements. Journ. Geol. Soc., London 1900. 10 S. Pr. 1 M.

Oberholzer, J.: Monographie einiger prähistorischer Bergstürze in den Glarner Alpen. Bern, Schmidt & Francke. Pr. 15 M.

Petersen, Johannes, Dr.: Geschiebestudien. Beiträge zur Kenntniss der Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises. 2. Thl. Mittheil. der geograph. Gesellschaft in Hamburg, Bd. XVI. S. 65—156, m. 2 Orig.-Karten. Hamburg, L. Friederichsen & Co. Pr. 3 M.

Polster, O.: Taschenbuch für die deutsche Kohlenindustrie, sowie für Kalk- und Cementwerke, Jahrgang 1901. Freiberg i. S., Craz & Gerlach. Pr. geb. 3 M.

Power, Frederick Danvers, M. Inst. M. M.: The Mineral Resources of New Caledonia. A paper read before the Institution of Mining and Metallurgie, 16. May 1900. Abstract of Proceedings, Vol. VIII. London 1899 — 1900. 44 S. m. 4 Taf. u. 5 Fig.

Ramond, G.: La géographie physique et la géologie à l'Exposition universelle de 1900. II. Partie: Pays étrangers. Extrait de la Feuille des Jeunes Naturalistes, Juin-Septembre 1900. Rennes-Paris, Oberthur. 15 S.

Rauck, A.: Das Berggesetz für das Königreich Bayern in der Fassung des Gesetzes vom 20. III. 1869 und 30. VI. 1900 etc. München, J. Schweitzer. 294 S. Pr. geb. 4 M.

Rickard, T. A., State Geologist of Colorado, Denver, Colo: The Cripple Creek Volcano. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 37 S. m. 10 Fig.

Roch, Paul, Docent in Freiberg i. Sa.: Baukunde für Berg- u. Hüttenleute. Freiberg i. Sa., Craz & Gerlach. Mit ca. 600 Abbildgn. Pr. 10 bis 12 M.

Rothpletz, A.: Geologische Alpenforschungen. I. Das Grenzgebiet zwischen den Ost- und West-Alpen und die rhaetische Ueberschiebung. München, J. Lindauer. VIII, 176 S. m. 69 Fig., 4 Einlagen u. 1 Farbentafel. Pr. 8 M.

Schardt, H., Prof., Neuchâtel: Revue géologique suisse pour l'année 1898. No. XXIX. Mittheilgn. der Schweiz. Geol. Ges. Vol. VI. S. 181—289.

Schardt, H. u. Ch. Sarasin: Revue géologique suisse pour l'année 1899. No. XXX. Ebenda S. 393—452.

Schöndeling, Ingenieur in Tilsit: Die Herstellung von Brennmaterial aus Torf. Ess. Glückauf 1900. S. 793—797.

Schucht, Ludw., Dir.: Ueber Phosphate. Vortrag. Leipzig, G. Fock i. Comm. Pr. 2 M.

Sibérie: Notice explicative sur la carte minéralogique de la Sibérie. Exposition universelle 1900 Paris. Publié par la Chancellerie du Comité des Ministres. Comité du chemin de fer Transsibérien. Paris, Paul Dupont, 4 rue du Bouloi. 10 S.

Söhle, U., Dr.: Vorläufiger Bericht über die geologisch-paläontologischen Verhältnisse der Insel Brazza. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1900. No. 7. S. 185—187.

Spezia, Giorgio: Sopra un Deposito di quarzo e di silice gelatinosa. Trovato nel Traforo del Sempione. Torino, Carlo Clausen, 1899. 11 S.

Derselbe: Contribuzioni di Geologia Chimica. Solubilita del quarzo nelle soluzioni di silicato sodico. Torino, Carlo Clausen, 1900. 14 S. m. 4 Fig.

Stille, Hans: Der Gebirgsbau des Teutoburger Waldes zwischen Altenbeken und Detmold. Diss. Aus: „Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst.“, Berlin. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. 42 S. m. 3 farb. Taf. Pr. 1,15 M.

Tecklenburg, T.: Handbuch der Tiefbohrkunde. 2. verbesserte und stark vermehrte Auflage. (6 Bände.) Band I: Das englische, deutsche und canadische Bohrsystem, sowie neuere Apparate und ausgeführte Tiefbohrungen. Berlin, W. & S. Löwenthal 1900. 244 S. m. 22 Tafeln u. 87 Abbildungen. Pr. 14 M.

Tietze, E., Dr.: Franz von Hauer. Sein Lebensgang und seine wissenschaftliche Thätigkeit. Ein Beitrag zur Geschichte der österreichischen Geologie. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1899, 49. Bd. S. 679—827 m. einem Bildniss.

Toula, F.: Lehrbuch der Geologie. Wien, A. Hölder. Pr. 12 M.

Uhlich, P., Prof.: Lehrbuch der Markscheidekunde. Freiberg i. S., Craz & Gerlach. Mit ca. 350 Abbildgn. u. 2 Taf. Pr. 12 M.

Vacek, M.: Skizze eines geologischen Profils durch den steierischen Erzberg (nach dem Stande von 1886). Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-

anst. Wien, 1900, 50. Bd. S. 23—33 m. 1 lithogr. Taf. u. 1 Zinkotypie.

Wedding, H.: Das Eisenhüttenwesen, erläutert in acht Vorträgen. Aus Natur und Geisteswelt, 20. Bändchen. Leipzig, B. G. Teubner, 1900. 120 S. m. 12 Fig. Pr. geb. 1,15 M.

Wörle, H.: Das Erschütterungsgebiet des grossen Erdbebens zu Lissabon. Ein Beitrag zur Geschichte der Erdbeben. München 1900. 6 u. 148 S. m. 2 Karten. Pr. 3,60 M.

Notizen.

Ueber die Production von Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber entnehmen wir aus dem 7. Jahrgang der statistischen Zusammenstellungen von der Metallgesellschaft und der metallurgischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. vom August 1900 das Nachstehende, indem wir bezüglich der Jahre 1887 bis 1893 auf d. Z. 1894 S. 459 u. 477; bez. 1894 auf d. Z. 1896 S. 37; bez. 1895 u. 1896 auf d. Z. 1897 S. 366; bez. 1897 auf d. Z. 1898 S. 299 und bez. 1898 auf d. Z. 1899 S. 338 verweisen.

Blei (Metrische Tonnen).

	1899	1898
Deutschland	129 200	132 700
Spanien	161 800	180 500
Grossbritannien	41 500	50 000
Oesterreich	*12 000	10 300
Ungarn		2 300
Italien	18 200	22 500
Belgien	*16 500	19 300
Frankreich	*11 200	10 900
Griechenland	18 400	19 200
Andere Länder Europas	*3 800	*3 800
Verein. Staaten von N.-A.	197 000	207 300
Mexiko	85 000	70 600
Canada[1]	8 100	15 700
Australien[2]	70 000	50 000
Südamerika u. Ostindien[3]	2 000	1 300
Zusammen	774 700	796 400

Die Production zeigt also einen Rückgang von 21 000 t; die Abnahme fällt auf Spanien, Grossbritannien und die Vereinigten Staaten von Nordamerika und zwar im letztgenannten Lande ausschliesslich auf Missouri, wo man in Folge der hohen Zinkerzpreise die Gewinnung von Bleierzen vernachlässigte.

* Die mit diesem Stern versehenen Zahlen sind geschätzt.

[1]) Die Zahlen umfassen das in den Vereinigten Staaten aus canadischen Erzen hergestellte Blei und die canadische Ausfuhr an Silberblei, die aber ganz unbedeutend ist.

[2]) Hier bleibt der Theil der Production ausser Betracht, der nicht nach Europa und Amerika ausgeführt wird. Die Gesammtproduction Australiens betrug 1899 87 000 t, 1898 ca. 67 000 t.

[3]) Einfuhr aus Chile, Peru und Ostindien in Europa.

In Bezug auf den Preis ist eine stän Zunahme zu constatiren. Im Jahre 1899 der höchste Preis £ 17.1.11 und im dieses Jahres wird dieser sogar noch mit £ 17 übertroffen. Der Jahresdurchschnitt im 1899 betrug £ 15.1.5 gegen £ 13.1.10 Vorjahr.

Die Production von Rohblei in Deuts land erreichte im ersten Semester 1900 57 000 t gegen 129 000 im ganzen Jahr 1 hieraus kann man auf eine Abnahme in di Jahre schliessen. Anscheinend ist auch die duction Spaniens in den ersten 6 Mon dieses Jahres zurückgegangen. Sie beträgt unge 75 739 t gegen 81 598 im ersten Halbjahr 1

Kupfer (Metrische Tonnen).

	1899	189
Deutschland	34 626	30
Grossbritannien	79 200	69
Frankreich	*5 000	7
Oesterreich-Ungarn	1 261	1
Italien	3 869	3
Russland	*6 500	*6
Andere europäische Länder (Schweden u. Norw.)	1 500	1
Einfuhr von Rohkupfer in Europa:		
Aus Japan	21 000	12
- Australien	16 800	14
- anderen überseeischen Ländern	*140 000	168
Production der Ver. Staaten nach Abzug der in den obigen Zahlen bereits enthaltenen Kupferausfuhr	159 212	96
Japan. und austral. Kupfer, das in Asien verbraucht wurde	9 000	13
Zusammen	477 968	424

Die Production hat einen Zuwachs 53 000 t erfahren; davon kommen 29 000 auf N amerika und zwar auf die länger bestehe Gruben, während die vielen Neugründungen jetzt keine nennenswerthe Ausbeute haben. der Spitze der Production steht Montana 108 000 t. Es haben weiter England eine nahme von 10 000 t und Deutschland von 4000 t.

Im ersten Halbjahr dieses Jahres ist der darf in allen Ländern ganz ausserordentlich stiegen.

Das Kupfer erreichte im vergangenen J den höchsten Preis im Mai mit £ 77.5.11; Jahresdurchschnitt betrug 73.13.9. Im e Halbjahr 1900 verzeichnet der April sogar e Preis von 78.7.1; im Juni betrug derselbe 71.1

Vergl. auch die d. Z. 1900 S. 198 gegeb Zahlen, welche den Zusammenstellungen von H R. Merton u. Co. Ltd., London entnommen Die Unterschiede zwischen den beiden Ang entstehen dadurch, dass die Metallgesellschaft Production berechnet aus a) zu Rohkupfer hütteten fremden und einheimischen Erzen Zwischenproducten, b) Zufuhren von zu raffini dem Rohkupfer und c) Zufuhren von raffini

Rohkupfer, während H. R. Merton bei seinen Berechnungen von der Total-Bergwerksproduction ausgeht.

Zink (Engl. Tonnen à 1016 kg).

Zusammengestellt von Henry R. Merton & Co. Ltd., London.

	1899	1898
Westdeutschland, Belgien u. Holland	189 955	188 815
Schlesien	98 590	97 670
Grossbritannien	31 715	27 940
Frankreich u. Spanien	32 955	32 135
Oesterreich	7 190	7 115
Russland	6 225	5 575
Vereinigte Staaten	115 855	102 395
Zusammen	490 205	469 031

Von der Mehrproduction von 21 000 t kommen 14 000 auf die Vereinigten Staaten, 2000 auf Deutschland, Belgien und Holland, 3800 auf Grossbritannien.

Im ersten Halbjahr 1900 ist eine Productionssteigerung in Amerika, Deutschland, Belgien und Holland nicht eingetreten. Es betrug im genannten Zeitraum die Production Deutschlands ca. 71 500, die Belgiens und Hollands ebensoviel und die Frankreichs und Spaniens ca. 16 000 t. Der Grund der Erhöhung der amerikanischen Zinkproduction war die bedeutende Preiserhöhung von Zinkerzen.

Der Zinkpreis betrug im Jahre 1899 durchschnittlich £ 24.17.2; er schwankte zwischen £ 20.3.9 im Dezember und £ 28.10.10 im Mai. Seit dem Mai fällt der Preis beständig und im Juni dieses Jahres beträgt er nur noch 19.19.7.

In Folge des starken Preisrückganges und des hohen Brennmaterialienpreises befinden sich die Zinkhütten in einer kritischen Lage.

Zinn (Engl. Tonnen à 1016 kg).[1]

Zusammengestellt von William Sargant & Co., London.

	1899	1898
England	4 400	4 648
Straits-Verschiffungen nach Europa u. Amerika	44 460	43 350
Austral. Zinn, Verschiff. n. Europa u. Amerika	3 337	2 420
Banka-Verkäufe in Holland	9 066	9 038
Billiton-Verkäufe in Holland und Java	5 057	5 342
Bolivianische Einfuhr in Europa	4 753	4 464
Singkep-Verkäufe	—	—
Zusammen in engl. Tonnen	71 073	69 262
Zusammen in metr. Tonnen	72 211	70 371

In dieser Tabelle wurden mangels zuverlässiger Unterlagen nicht berücksichtigt die Production Europas (exclusive Englands) aus eigenen Erzen, die Production von Mexiko und Japan; die Ausfuhr der Straits Settlements, Siam und Niederländisch-Indien nach Britisch-Indien, China, Korea, Japan; der Selbstverbrauch der Straits Settlements, Siam und Niederländisch-Indien; der Selbstverbrauch Australiens und die Production Chinas.

Professor Henry Louis in Newcastle-upon-Tyne schätzt diese Mengen wie folgt:

Die Production Europas (exclusive England)	100 t
Die Production Mexikos, Japans, Indiens	100 -
und Straitsverschiffungen nach Indien Ostasien	5 000 -

(Die Ausfuhr von Zinn aus den Straits nach Britisch-Indien und China betrug nach der Londoner Firma Boustead & Co. im Jahre 1898 1542 bezw. 1009 engl. Tonnen).

Straits Selbstverbrauch	500 t
Niederl. Indien Selbstverbrauch und Verschiffungen nach Ostasien	1 200 -
Siam, Selbstverbrauch u. Verschiffungen nach Ostasien	2 000 -
Australien, Selbstverbrauch	1 900 -
	10 800 t
Dazu die Productionszahl der Metallgesellschaft	70 371 -
Weltproduction exclusive China	81 171 t

Die Production Chinas, über die gar keine Angaben zu erlangen sind, schwankt nach Louis zwischen 10 000 und 20 000 t jährlich und soll durch den Selbstverbrauch absorbirt werden.

Die Zinnproduction zeigt also eine kleine Zunahme. Der Verbrauch überstieg die Production bedeutend.

Die Zinnpreise schwankten ganz ausserordentlich. Im Durchschnitt betrugen sie im Jahre 1899 £ 122.8.7; der niedrigste monatliche Durchschnittspreis betrug £ 99.16.4 im Januar und der höchste £ 146.7.2 im September. Im ersten Halbjahr 1900 schwankte der Preis zwischen 118.9.11 und 142.—.—; der Juni-Durchschnittspreis betrug 139.9.3.

Silber (Metrische Tonnen).

	1899		1898	
	Hütte	Bergwerk	Hütte	Bergwerk
Deutschland	467,6	noch unbekannt	480,6	173,3
Grossbritannien	*275,0		*310,0	6,6
Frankreich	—		90,9	16,9
Oesterreich-Ungarn	—		59,1	56,4
Belgien	120,9		100,6	—
Spanien-Portugal	83,3		114,0	185,5
Italien	30,8		43,4	25,0
Russland	—		8,7	8,7
Schweden	—		2,0	2,0
Norwegen	5,1		*5,0	5,4
Türkei	—		*1,5	7,0
Griechenland	—		—	30,5
Serbien	—		—	0,6
Zusammen Europa			1215,8	517,9
Vereinigte Staaten	noch unbekannt		2825,0	1693,6
Mexiko			1487,0	1765,1
Central- u. Südamerika			*300,0	601,6
Canada			—	138,5
Zusammen Amerika			4612,0	4198,8
Australien	147,4		173,0	374,0
Japan	—		60,5	51,6
Gesammtproduction			6061,3	5142,3

Der Durchschnittspreis per Unze Standard-Silber betrug 1899 $27^{7}/_{16}$ d gegen $26^{15}/_{16}$ im Vorjahr. Er schwankte im monatlichen Durchschnitt in 1899 zwischen 26,70 im Oktober und 28,15 im Mai. Im ersten Halbjahr 1900 bewegte sich der monatliche Durchschnitt zwischen 27,28 im Januar und 27,81 im Juni.

Vergleiche auch über die Silberproduction der Welt im Jahre 1899 die Tabelle aus dem VIII. Bande von The Mineral Industry d. Z. 1900 S. 260.

Nickel (Metrische Tonnen).

	1899		1898	
Schweden und Norwegen	—		—	
Deutschland[1]	*1200		1108	
Verein. Staaten und Canada	3650		3250	
	Nickelprod. Frankreichs	Nickelprod. Englands	Nickelprod. Frankreichs	Nickelprod. Englands
Nickelgehalt der aus Neu-Caledonien exportirten Erze abzügl. des in Deutschland aus neucaledonischen Erzen gewonnenen Nickels[2])	1500	1000	1540	1000
Zusammen	7350		6898	

Der Nickelpreis betrug ungefähr 2,50 M. pro Kilogramm (im Jahr 1889 4,50 M.). Seit Ende des Jahres 1898 trat eine bedeutende Preiserhöhung ein. 1 kg des Metalls kostete im August ca. 3 M. Der Bedarf für die Stahlindustrie, namentlich für Marinezwecke war so bedeutend, dass er oft nicht rechtzeitig befriedigt werden konnte.

Aluminium (in Kilogramm).

		1899	1898
Deutschland	Einfuhr	922 000	1 103 900
	Ausfuhr	230 100	124 600
Schweiz	Production	*1 300 000[3])	*800 000
	Ausfuhr	604 200	677 300
England, Production		*500 000	310 000
Frankreich	Production	1 000 000	565 000
	Einfuhr	8 400	5 972
	Ausfuhr	256 200	187 955
Ver. Staaten[4])	Production	2 948 380	2 358 704
	Einfuhr	—	27
Gesammtproduction		5 748 380	4 033 704

Der Verbrauch des Aluminiums scheint der sehr erheblichen Productionssteigerung standgehalten zu haben.

[1]) Die für Deutschland angegebenen Zahlen umfassen nur das Königreich Preussen; die Production des Königreichs Sachsen ist unbekannt.

[2]) Die neucaledonischen Erze werden zum grössten Theil in Frankreich und England verhüttet.

[3]) Die Production in Neuhausen und Rheinfelden; die des erst einige Monate in Betrieb befindlichen Werkes in Lend-Gastein konnte nicht erfahren werden.

[4]) Die Ausfuhr von Aluminium und Aluminiumwaaren aus den Vereinigten Staaten betrug 1899 \$ 291 515 und 1898 \$ 239 997.

Der Preis betrug im Jahre 1899 2,20 M. pro Kilogramm (1855 1000 M.; 1857—1886 100 M.; 1888 47,50 M.; 1891 12 M.; 1893 5 M.; 1898 2,20 M.).

Quecksilber (Metrische Tonnen).

	1899	1898
Vereinigte Staaten	993	1058
Spanien	1357	1691
Oesterreich-Ungarn	500	491
Russland	360	362
Italien	206	173
Zusammen	3416	3775

Ueber die Production in Mexiko, China, Japan, Chile und Peru waren zuverlässige Angaben nicht zu erhalten. Nach The Mineral Industry beträgt die mexikanische Production in metr. Tonnen 1899 324 und 1898 353; doch ist die Production in Wirklichkeit viel höher.

Der Preis von spanischem Quecksilber in London per Flasche von 34,5 kg schwankte 1899 zwischen £ 7.15 — und 9.12.6. (1898 7.—.— und 7.15.—), und der Preis in San Francisco betrug per Flasche von 76,5 lbs. 1899 zwischen \$ 40.— und 51.50 (1898 38.— und 42.50).

Ein- und Ausfuhr von Quecksilber (metr. t).

		1900 I. Halbjahr	1899	1898
Grossbritannien	Einfuhr	143	1759	1857
	Ausfuhr	423	1097	1157
Deutschland	Einfuhr	264	572	560
	Ausfuhr	13	23	97
Ver. Staaten, Ausfuhr			575	445

Die wirthschaftliche Lage war im vergangenen Jahre so ausserordentlich günstig, dass die Preise zum Theil übermässig stiegen. Hierdurch erklärt sich, dass Kupfer, Zink und Zinn im Jahre 1899 trotz des andauernd starken Verbrauchs von den höchsten Preisen wieder zurückgingen. Kupfer stieg von £ 58 am 1. Januar auf £ $79^{1}/_{4}$ im Mai und sank am 31. Dezember wieder auf £ 71.7.6; Zink stieg von £ $23^{1}/_{2}$ am 1. Januar auf $28^{5}/_{8}$ im Mai und fiel auf £ 20 am 31. Dezember; Zinn stieg von £ 86 am 1. Januar auf £ 150 im Oktober und fiel auf £ 112 am 31. Dezember. Die Durchschnittspreise der Hauptmetalle waren:

	1899	1898
Blei	£ 15. 1.5	13. 1.10
Kupfer	73.13.9	51.16. 6
Zink	24.17.2	20. 8. 9
Zinn	122. 8.7	71. 4. 1

Das erste Halbjahr 1900 hat die Preisseinbussen bei Kupfer und Zinn theilweise wieder eingeholt.

Zum Schluss möchten wir noch hinweisen auf folgende auf den Metallmarkt im Jahre 1899 bezüglichen Notizen in diesem Jahrgange: Kupferproduction Norwegens und Schwedens S. 126; Nickelproduction Canadas S. 157; Metallpreise im Mai 1900 S. 231; Silberproduction der Vereinigten Staaten S. 290; Kupferproduction der Vereinigten Staaten S. 291.

Die **Bergwerksproduction Preussens im Jahre 1899** betrug nach der Ministerialzeitschrift:

	Zahl der Gruben	Production in t	Zahl der Bergleute
Steinkohle	274	94 740 829	343 413
Braunkohle	397	28 418 598	37 017
Asphalt	3	16 458	42
Erdöl	6	3 405	124
Steinsalz	5	331 943	967
Kainit	13	744 657	1 913
Andere Kalisalze	12	941 055	4 970
Eisenerz	486	4 293 575	23 817
Zinkerz	65	663 762	14 403
Bleierz	163	128 942	13 167
Kupfererz	37	722 884	14 544
Silber- u. Golderze	2	7	10
Kobalterz	2	17	67
Nickelerz	3	90	50
Arsenikkies	1	3 265	363
Manganerz	23	60 379	377
Schwefelkies	6	134 564	492

Gold in Norwegen. Werthvolle Goldentdeckungen sind bei Karasjok in Finmarken gemacht worden. Das Edelmetall kommt auf alluvialer Lagerstätte in Flussseifen vor. Die Entdecker waren erfolglos aus Klondike zurückgekehrte Bergleute, die sich in Norwegen für Klondike entschädigen wollen. Bekanntlich wurde Gold schon seit langer Zeit in geringen Mengen in den Flüssen Laplands und Finlands gefunden, aber niemals in dem Maasse, dass sich ein Auswaschen im Grossen gelohnt hätte. Vielleicht haben aber Leute mit grösserer Erfahrung und besseren Apparaten mehr Glück. Vergl. d. Z. 1894 S. 114; 1898 S. 265; 1899 S. 407.

Production der Kupferminen in der Lake Superior-Gegend im Jahre 1899. Für die letztjährige Production der Kupferminen im Lake Superior-Gebiet ist jetzt ein Ausweis veröffentlicht worden, der im Vergleich zu dem vorhergehenden Jahre eine geringe Abnahme in der Ausbeute ersehen lässt. Danach haben die Minen im Jahre 1899 im Vergleich zum Jahre 1898 an Kupfer nach Pfunden geliefert:

	1899	1898
Calumet & Hecla	89 610 963	86 426 320
Tamarack	18 565 602	19 660 480
Quincy	14 301 182	16 354 061
Osceola	11 358 049	12 682 297
Atlantic	4 675 882	4 397 339
Wolverine	4 500 373	4 588 114
Franklin	1 230 000	2 623 702
Arnold	763 911	152 320
Centennial	730 240	672 000
Baltic	621 336	42 766
Arcadian	500 500	—
Mass	42 800	—
Central	—	291 339
Diverse	50 000	75 000
Zusammen	146 950 338	147 965 738

In den Jahren 1897 und 1896 stellte sich die Kupferproduction der Lake-Superior-Minen auf je ungefähr 142 000 000 Pfund. Im Vergleich zum Jahre 1898 war die letztjährige Production um $^7/_{10}$ Proc. geringer. Vergl. d. Z. 1898 S. 379. (New Yorker Handels-Zeitung.)

Das White Horse Kupfervorkommen im Yukon Territorium. Einem Bericht von R. H. Stretch im Eng. and Min.-Journ. entnehmen wir Folgendes: Im Herbst vorigen Jahres und in diesem Frühjahr zogen diese Erzlagerstätten wegen ihrer Mächtigkeit und des hohen Kupfergehaltes der entnommenen Proben in bedeutendem Grade die Aufmerksamkeit auf sich. Die Vorkommen liegen wenige englische Meilen westlich von den White Horse Rapids auf 60° 40′ nördlicher Breite und 135° westlicher Länge, also nicht nördlicher als Stockholm und St. Petersburg, und die Kälte ist nicht grösser als in vielen Theilen von Canada und den nördlichen Vereinigten Staaaten.

Die topographische Gestaltung ist einfach. Man findet ein weites Thal und in nordwestlicher Richtung parallel streichende Gebirgsrücken, zwischen denen sich eine 2300 bis 2600 engl. Fuss hohe Hochebene ausdehnt. Auf dem Plateau liegen die Erzvorkommen. Das Gebiet besteht aus Granit, der stellenweise von Kalkschollen und Kies bedeckt wird. Die Gebirge werden hauptsächlich aus Kalk aufgebaut, und die Erze bilden einen schmalen Streifen am Fuss der Gebirge.

Das Erz tritt entweder an der Grenze von Granit und Kalk auf, oder es findet sich an den Stellen, an welchen der Kalk erodirt ist, in Trümern im Granit. Nur in einer geringen Zahl von Fällen, z. B. am Little Chief, kommt es mitten im Kalk vor; es begleitet dann einen Granitlakkoliten, der fast ganz durch Magnetit ersetzt ist.

Man hat es einmal mit grossen Massen von Eisenglanz und Magneteisen zu thun — wie bei Pueblo und Little Chief —, die nur einen geringen Kupfergehalt haben, oder mit dem wenig mächtigen Ausgehenden von Buntkupfererztrümern, welche gelegentlich Nester von Kupferkies und Malachit oder Partien von zersetztem, mit Kupfererz durchtränktem Kalk enthalten. Kupferlasur ist selten, ebenso Schwarzkupfer; gediegen Kupfer und Rothkupfererz wurden nicht gefunden. Diese Buntkupfererzvorkommen, welche über das ganze Plateau zerstreut liegen, sind wahrscheinlich die Ueberreste von grösseren Vorkommen, welche zum grössten Theile durch Erosion zerstört wurden. Man findet Erzreste mit Kalkstücken auf dem Granit an Stellen, wo kein Kalk mehr ansteht. Einige der Kupfererztrümer mögen eine grössere Erstreckung im Granit haben, der Verfasser sah aber keine Aufschlüsse, welche die allgemein verbreitete Idee von einem mächtigen Nord-Süd-Gange rechtfertigten.

Aus Allem ergiebt sich, dass die früher vorhandenen Eisenerzmassen Umwandlungslagerstätten im Kalk darstellen; ihr geringer Kupfergehalt wurde extrahirt, die Lösungen drangen in die Tiefe und bildeten an der Granit-Kalk-Grenze mehr oder weniger ausgedehnte Lagerstätten von reichen, oxydischen Kupfererzen. Naturgemäss drang das Kupfererz bei diesem Process so tief in den Granit ein, als dessen Zerklüftung es gestattete. Spuren einer derartigen Imprägnirung fand man 200 engl. Fuss unter der heutigen durchschnittlichen Plateauoberfläche. Das Vor-

kommen von Epidot, Granat und anderen Kalkmineralien deutet ohne Zweifel auf Contactlagerstätten hin. Die besten Aufschlüse zeigt in dieser Beziehung der Anaconda Claim.

Alle Lagerstätten sollen Gold führen; obgleich hohe Gehalte angegeben werden, hat Stretch immer nur mässige Proben gesehen.

Die Eisenerze enthalten ungefähr 45 Proc. Eisen mit kalkiger und kieseliger Gangart.

Das Gebiet enthält reichlich Wasser, Holz ist in grosser Menge vorhanden, während Brennmaterialien zur Verhüttung eingeführt werden müssen.

Vergl. über die nutzbaren Lagerstätten Alaskas d. Z. 1893 S. 86; 1894 S. 302; 1896 S. 294; 1897 S. 365 u. 397; 1898 S. 104 u. 292.

Zinnproduction von Billiton. Nach einem Berichte des französischen Consuls in Batavia stellte sich die Production der Zinnminen von Billiton in den letzen zehn Jahren, wie folgt:

Jahr	Anzahl der Blöcke	Gewicht in Pikuls (à ca. 60,5 kg)
1890	177 470	96 487
1891	195 427	106 245
1892	143 845	78 372
1893	144 310	78 594
1894	151 626	82 424
1895	173 726	94 922
1896	169 524	92 448
1897	161 336	87 824
1898	167 932	91 912
1899	147 595	80 957

Die grösste Ausbeute wurde also im Jahre 1891 erzielt. Vergl. d. Z. 1896 S. 38, 1897 S. 366 u. 428, 1898 S. 300, 1899 S. 339, 1900 S. 359. (Moniteur Officiel du Commerce.)

Eisenerzproduction der Lake Superior-Region. Ueber die Eisenerzproduction der Lake Superior-Region wird berichtet, dass im Jahre 1900 vier Minen je mehr als 1 000 000 Tonnen Erz produciren werden, während in dem letzten Jahre nur zwei Minen eine so starke Production aufweisen konnten. Die Ausbeute der Erzminen des Lake Superior-Districts steigert sich von Jahr zu Jahr, und einer Mine, welche in der Saison nicht mindestens 250 000 Tonnen producirt, wird keine Bedeutung beigemessen. Nicht allein die Erzproduction ist in diesem Jahre grösser, als je zuvor, auch im Auffinden und Erschliessen neuer Erzlager, sowie in der Wiederaufnahme der Ausbeutung alter und verlassener Minen wird eine noch nicht gekannte Rührigkeit entfaltet. Im Mesaba-District sind Erzlager, die viele Millionen Tonnen enthalten, entdeckt worden, und die Entdeckungen sind zweifellos noch nicht abgeschlossen. Besonders die Carnegie-Interessenten sind sehr rührig, um neue Funde zu machen, und ebenso sind es ihre Rivalen in Minen- und Fabrikations-Unternehmungen. Nicht wenige dieser grossen Firmen sind im Stande gewesen, während eines Jahres ihren Bedarf an Rohmaterial für Generationen zu decken und haben sich enorme Erzvorräthe zu niedrigen Preisen zu sichern gewusst.

Die Flotte der auf den grossen Binnenseeen verkehrenden Transportdampfer ist zum grössten Theil Eigenthum der grossen Stahlfirmen, während letztere in früheren Jahren den Dampfer-Gesellschaften hohe Frachtraten zahlen mussten. Diese Stahlfirmen produciren auch etwa 85 Proc. der Mineralproduction der Lake Superior-Region, und während sie früher darauf angewiesen waren, Er[illegible] im offenen Markte oder vielleicht von einem Rivalen zu kaufen, fördern sie das Rohmaterial jetzt aus eigenen Minen zu Tage, die für den Zweck angekauft und entwickelt worden sind. Vergl. d. Z. 1898 S. 207 u. 371. (New Yorker Handels-Zeitung.)

Kieselzinkerz von Laurium beschreibt E. Kaiser im Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Das Vorkommen dieses Minerals wurde bis jetzt nur einmal von Cordella angeführt. Im mineralogischen Museum der Universität Bonn fand K. Stufen, bei welchen auf einer Unterlage von derbem Zinkspath und derbem Kieselzinkerz traubenförmiger, schaliger und zelliger Zinkspath, Kalkspathkrystalle und kleine Kieselzinkerzkrystalle sitzen. Die Krystalle haben tafelförmigen Habitus und sind immer zu garbenförmigen Büscheln vereinigt; sie waren aber zu klein, als dass genauere Messungen vorgenommen werden konnten.

Roheisen-Production der Vereinigten Staaten von Amerika im ersten Halbjahr 1900. Die Gesammtproduction von Roheisen während des ersten Halbjahres 1900 bezifferte sich in den Vereinigten Staaten von Amerika auf 7 642 566 t gegen 6 289 167 t im ersten Halbjahr und 7 331 536 t im zweiten Halbjahr 1899. Die ausserordentlich starke Production des ersten Halbjahres 1900 wird indesen im zweiten Halbjahr nicht anhalten, da die Nachfrage nachgelassen hat. Ein Wechsel trat schon im Juni ein, da einige Hochöfen ihren Betrieb einschränkten, einige andere ausgeblasen wurden.

An Bessemer-Roheisen wurden im ersten Halbjahr 1900: 4 461 391 t gewonnen gegen 3 788 907 t im ersten und 4 413 871 t im zweiten Halbjahr 1899.

Die Production von basischem Roheisen betrug im ersten Halbjahr 1900: 167 146 t gegen 128 485 t im ersten und 156 281 t im zweiten Halbjahr 1899. Ausserdem wurden in den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres 25 042 t Roheisen mit Mischung von Holzkohlen und Koks gewonnen.

Die Production von Spiegeleisen und Manganeisen bezifferte sich im ersten Halbjahr 1900 auf 148 102 t gegen 104 496 t im ersten und 115 272 t im zweiten Halbjahr 1899.

Die Gesammtzahl der am 30. Juni 1900 angeblasenen Hochöfen betrug 283 gegen 289 am 31. Dezember 1899. Ausser Betrieb waren am 30. Juni 1900: 128 Hochöfen gegen 125 am 31. Dezember 1899. (The Journal of Commerce and Commercial Bulletin.)

Vergl. d. Z. 1897 S. 367; 1898 S. 178 und 301; 1899 S. 235, 266, 380; 1900 S. 127, 228, 257 u. 291.

Phosphat-Industrie in Algier. In Algier findet sich Phosphat in zwei grossen Lagern. Das nördliche umfasst den Bezirk von Souk

Arrhas, verläuft südlich von Constantine, östlich und nördlich von Setif in den District Bordj bou Areridj, springt dann südöstlich von Aumale in das Departement Algier über, berührt die Gegend von Boghari und Berronaghia, wird dann wiedergefunden auf der Hochebene von Sersou und erreicht über Tiaret Sidi bel Abbes und Aïn Temouchent im Departement Oran. Der südliche Streifen umschliesst die berühmten Lager von Tebessa und grenzt an die Sahara, ein grosser Theil liegt an der Oberfläche bis nordöstlich des Aures und bis westlich von Biskra; er tritt dann wieder zu Tage in Zwischenräumen bis zum O von el Arhouat sowie zwischen Biskra und Ouargla.

Diese beiden Streifen bilden eine grosse Ablagerung natürlicher Düngestoffe im Untereocän, welches discordant auf der Kreide liegt. Die Menge des Düngemittels wird auf 150 bis 200 Millionen t geschätzt; sie würde ausreichen, Frankreich auf 400 Jahre zu versorgen.

Bis vor Kurzem wurde Phosphat ausschliesslich in rohem Zustande nach Fabriken ausserhalb Algier verschifft. Jetzt ist in Bone eine Fabrik eröffnet worden, welche an Ort und Stelle Superphosphat herstellt, eine andere Fabrik soll in nächster Zeit in Maison Carree nahe bei Algier eröffnet werden. Zur Verarbeitung von Phosphat ist Schwefelsäure nöthig, und zu diesem Zweck ist Schwefelkies aus Spanien eingeführt worden. Für die Fabrik in Maison Carree hofft man Schwefelkies von dem ungefähr 50 Meilen entfernten Camp de Chenes zu erhalten.

Die Phosphatminen von Constantine lieferten 1898 269 500 t Phosphat gegen 228 141 im vorhergehenden Jahre. Die Ausfuhr begann 1893 mit nur 5118 t, stieg aber schon 1894 auf 47 957, 1895 auf 113 044 und 1896 auf 143 098 t, 1897 wurden 220 617 t ausgeführt und 1898 sogar 249 721 t. Auch das Jahr 1899 zeigt eine weitere Steigerung der Ausfuhr, welche sich schon in neun Monaten auf 209 256 t bezifferte gegen 191 798 in den ersten neun Monaten des Jahres 1898.

Im Jahre 1895 wurde eine Abgabe von 50 Centimes für jede von den Phosphatminen zur Ausfuhr gebrachte Tonne eingeführt. Diese Steuer brachte 1898 eine Einnahme von 126 430 Franken.

Weitere Nachforschungen nach Phosphat sind in den Districten von Morsott und Tocqueville angestellt worden. An dem letzteren Orte waren diese Bemühungen erfolgreich, an ersterem nicht. Aussichten für einen erfolgreichen Phosphatbergbau scheinen auch in dem Gelände südlich von Guelma zu bestehen. (Nach einem Berichte des britischen Generalconsuls in Algier.)

Vergl. d. Z. 1894 S. 479; 1895 S. 141; 1896 S. 278; 1898 S. 182; 1899 S. 238, 1900 S. 230.

Bergbau in Spanien. Von dem capitalkräftigen Bilbao ist nach dem Kriege der Anstoss zu einem allgemeinen Aufschwunge der Unternehmungslust ausgegangen. Im Jahre 1899 wurden 61 Gesellschaften mit einem Capital von 128 Mill. Pes. gegründet; davon haben 39 ihren Sitz im District Bilbao, 8 in Katalonien; in 29 Fällen handelte es sich um Schifffahrtsgesellschaften, ferner waren darunter 7 Banken, 8 Zuckerfabriken, 6 Elektricitätswerke, 7 Minengesellschaften und Metallfabriken. Grosse Aufmerksamkeit wurde auch dem Erziehungswesen geschenkt, und u. A. eine Art technische Hochschule gegründet.

Einen Beweis für die Belebung des gewerblichen Verkehrs des Landes findet sich in der starken Zunahme der Einfuhr von Kohlen, vorzugsweise aus England. So stieg allein der Import von Kohlen und Koks in dem Hafen Barcelona von 379 425 t in 1898 auf 526 876 t in 1899. In den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres hat allerdings diese Einfuhr nicht ganz die vorjährige Höhe erreicht, sie ergab für ganz Spanien 21 718 000 Pes. Steinkohlen gegen 23 042 000 Pes. im Vorjahr und 2 948 000 Pes. Koks gegen 3 301 000 Pesetas im Vorjahre. Dieser Rückgang dürfte aber darauf zurückzuführen sein, dass in Folge der theuren Frachten und Kohlenpreise der Abbau spanischer Kohle einen kräftigen Impuls erfahren hat. Insbesondere nimmt die Kohlenindustrie von Asturien von Jahr zu Jahr an Umfang zu.

Die Erzgewinnung des Bezirks Bilbao überschritt die von 1898 um 30 Proc. Die Preise standen zu Anfang 1900 doppelt so hoch wie im Januar 1898 und ein Drittel höher als im Januar 1899, und seitdem ist der Erzpreis noch weiter gestiegen. Die stärkste Ausfuhr aus Bilbao ging mit 3 955 000 t nach England, während nach Deutschland 44 000 t und nach den Vereinigten Staaten 75 000 t verschifft wurden. Im Ganzen waren 220 Minen im District in Bearbeitung, darunter 204 Eisenerzgruben. Die starke Nachfrage nach Eisenerzen vom Auslande gab Veranlassung, auch weiter im Inlande nach ertragreichen Erzfeldern zu suchen, wenn sie auch nicht so rein und reich wie die von Bilbao sind. Es werden neuerdings bereits Minen in Granada und Jaen betrieben und binnen Kurzem werden auch die Vorkommen von Soria, Burgos, Galicia, Albacete und Cordova Erze liefern. Die Bezirke von Guadalajara, Leon, Teruel und andere werden ebenfalls erforscht und es ist deshalb sicher, dass die Eisenerz-Production sich in Spanien beträchtlich entwickelt. In 1899 wurden in ganz Spanien 9 344 320 t Eisenerze gewonnen gegen 7 197 045 t in 1898, davon 7 568 085 t gegen 5 850 085 t im Vorjahr aus dem Bezirk von Bilbao. Am 1. Januar 1899 betrug die Zahl der Minen-Concessionen im District San Sebastian 497, dann 364 Eisenminen, 38 Bleiminen, 4 Kupferminen und 36 Zinkminen. Während des Jahres wurden nicht weniger als 112 neue Concessionen bewilligt, davon 101 auf Eisengruben.

Nutzbare Lagerstätten Haitis. Die aus Eruptivgesteinen bestehende Hauptgebirgskette ist der Cibao, welcher sich vom Cap Engano an der Ostgrenze von Santo Domingo in nordwestlicher Richtung bis St. Nicholas erstreckt. Südlich von der Hauptkette liegen die Hotte Mountains.

Einige Gruben der Republik wurden früher erfolgreich betrieben, und zwar hatte man zu diesem Zwecke 75 000 Sklaven aus Afrika eingeführt. Nach der Unabhängigkeitserklärung von Haiti verbot der Präsident den Weiterbetrieb der Gruben in Folge der an den Sklaven ausgeübten

Grausamkeiten und bemühte sich, sein Volk zu einem Ackerbautreibenden zu erziehen.

In den letzten Jahren hat man den Versuch gemacht, einige der alten Gruben wieder in Betrieb zu setzen. Man fand Kupfererze mit 40 bis 50 Proc. Kupfer im nordwestlichen Theile der Insel südlich von Port de Paix und nördlich von Gonaives. In der Nähe kommen auch Eisenerze mit 68—70 Proc. Eisen vor. Oestlich von diesem District finden sich weit ausgedehnte Kohlenflötze und Lager von Marmor, Porphyr, Kaolin und Antimon. Der südliche Theil der Republik, welcher von den Hotte Mountains durchschnitten wird, weist Kupfer- und Eisenerzlagerstätten auf. Nördlich von Jacmel sind abbauwürdige Goldvorkommen gefunden worden.

In den letzten Jahren hat die Regierung Concessionen zur Ausbeutung der Erzlagerstätten und zwar einige an Amerikaner ertheilt. Die bedeutendste Concession bezieht sich auf die Kohlenflötze; mit dieser ist auch das Recht verbunden zum Bau von zwei Eisenbahnlinen, von denen die eine von der Hauptstadt nach N führt, während die andere in östlicher Richtung gehen soll.

Durch diese beiden Eisenbahnen wird der erste Schritt gethan zur Beseitigung des Mangels an Verkehrsstrassen, welcher jede Ausdehnung industrieller Unternehmungen bis jetzt verhindert hat. Vergl. d. Z. 1899 S. 31 u. 343.

Die Hebung von Saginaw. Das Gebiet um die Grossen Seeen ist im N in Hebung begriffen, und wahrscheinlich entwässerte früher der Lake Huron durch die Georgian Bay und den Ottawa See in den atlantischen Ocean. G. K. Gilbert hat den Nachweis versucht, dass die Hebung noch jetzt vor sich geht. In diesem Falle würde der Seespiegel im N zurücktreten und im S an Fläche gewinnen. Am Südufer des Huronsees mündet der Saginawfluss ein, und da ein grosser Theil des Saginawthales nur wenig höher als der Seespiegel liegt, eine Hebung des Landes im N aber eine weitere Seebildung im S zur Folge haben müsste, ist die Frage auch von praktischer Bedeutung. A. C. Lane veröffentlicht im Michigan Miner vom 1. Juni 1900 die Resultate seiner in der Umgegend von Saginaw angestellten Beobachtungen. Der niedrigste Wasstand des Lake Huron war in diesem Jahre 582,3 engl. Fuss über dem Meeresspiegel. Am 29. Dezember 1864 und am 12. Januar 1865 fand Charles Holms das Wasser 1,43 bezw. 2,12 engl. Fuss niedriger als East Saginaw Datum, während bei Milwaukee am Lake Michigan zur selben Zeit der Seespiegel 3,92 bezw. 4,13 unter einem Milwaukee Datum festgestellt wurde, welches bei einer Meereshöhe von 584,38 engl. Fuss liegt. Die Höhe von East Saginaw City Datum ergiebt sich daraus zu 581,89 und 582,37 engl. Fuss über den Meeresspiegel. 1867 fand W. B. Sears die Oberfläche des Saginaw River 1,59 unter East Saginaw Datum, und der Seespiegel schwankte in dem genannten Jahre zwischen 581,28 und 579,83; die Höhe von East Saginaw Datum war also nicht weniger als 581,42. Von 1882 bis 1890 wurden regelmässige Beobachtungen bei Saginaw und Milwaukee vorgenommen. Aus diesen ergiebt sich, dass die Höhe von East Saginaw Datum 582,30 engl. Fuss beträgt, der höchste Monatsdurchschnitt erreichte im November 1889 582,375 engl. Fuss und dürfte dadurch veranlasst worden sein, dass starke Südwestwinde das Wasser des Saginaw heftiger nach dem See trieben. Hieraus ergiebt sich, dass im Verlauf von 20 bis 30 Jahren keine bemerkenswerthe Aenderung im Wasserspiegel eingetreten ist.

Kleine Mittheilungen.

Im laufenden Jahre zeigt die Roheisenproduction des Ural-Districtes eine bedeutende Zunahme; im Januar wurden 72 029 t Roheisen gewonnen, im Februar 69 072, im März 75 689 und im April 71 736. Da die Productionsverhältnisse der Werke mehr oder weniger anhaltende sind, so kann man wohl die Gesammtproduction des Jahres 1900 auf mindestens 800 000 t schätzen, das wäre 100 000 t mehr als 1899. Vergl. d. Z. 1899 S. 249; 1900 S. 291.

Die Eisenproduction Südrusslands im 1. Halbjahr 1900 zeigt wiederum ein starkes Ansteigen. Es wurden erzeugt: Gusseisen 45 114 381 Pud, Schmiedeeisen und Stahl 54 724 693 Pud und Metallwaaren 2 511 000 Pud. Die Zahl der auf 16 Eisenwerken beschäftigten Arbeiter betrug 45 178. Vergl. d. Z. 1900 S. 291.

Nach den Untersuchungen Kettes (Glückauf vom 1. Sept.) ergiebt sich, dass die Ruhrkohlengruben im Allgemeinen mit einer Temperaturzunahme von 1° C. auf 28 bis 25 m zu rechnen haben.

Der Kohlenverbrauch Berlins im Jahre 1899 betrug Steinkohle und Koks 2 428 909 t und Braunkohlen und Briketts 1 057 336 t. Von englischen Kohlen wurden 234 561 in Berlin selbst und 32 594 t in den Vororten verbraucht.

Die Salzproduction Rumäniens im Jahre 1899 betrug 101 193 t, während sie 1862 nur 47 354 t erreichte. Es wurden ausgeführt nach Bulgarien 17 723, nach Serbien 16 438 und nach Russland 1700 t.

Die Mineralproduction Britisch-Indiens 1894—1898. Die Steinkohlengewinnung stieg von 2 820 000 t auf 4 605 000 t, die Goldgewinnung von 204 916 auf 410 678 Unzen und die Gewinnung von Rubinen von 1 476 auf 14 400 Karat.

Vereins- u. Personennachrichten.

Der VIII. internationale Geologen-Congress und die Weltausstellung 1900 zu Paris.

Am 16. August Nachmittags 4 Uhr wurde in dem Congressgebäude der Weltausstellung an der Place de l'Alma der VIII. internationale Geologen-Congress eröffnet.

Zum zweiten Male versammelten sich die Geologen in Paris, welches gewissermaassen die Wiege der internationalen Geologencongresse ist, da am 29. August 1878, auf eine Anregung der Vereinigten Staaten hin, die Geologen aller Länder

hier zum ersten Male zusammen kamen. Die folgenden Congresse waren in Bologna, Berlin, London, Washington, Zürich (vergl. d. Z. 1894 S. 112, 368) und St. Petersburg (vergl. d. Z. 1897 S. 368; 1898 S. 127, 139 u. 196).

Erschienen waren diesmal in Paris nach Angabe der am 18. August ausgegebenen Präsenzliste 302, nach dem einige Tage später ausgegebenen Nachtrage 91, zusammen also 393 Fachgenossen, darunter 24 Damen. Angemeldet hatten sich nach Angabe der bereits bei der Eröffnung des Congresses vorliegenden Generalliste aus Algier-Tunis 8, Deutschland 118, dem getrennt aufgeführten Elsass-Lothringen 14, Republik Argentinien 1, Australien 2, Österreich-Ungarn 43, Belgien 37, Brasilien 1, Bulgarien 1, Canada 9, Columbien (Südamerika) 1, Dänemark 2, Egypten 4, Spanien 6, Vereinigte Staaten 58, Frankreich 400, Grossbritannien 40, Italien 42, Japan 2, Mexiko 2, Monaco 1, Niederlande 5, Portugal 4, Südafrikanische Republik 1, Rumänien 13, Russland 54, Serbien 2, Schweden und Norwegen 8, Schweiz 18, zusammen also 897 Mitglieder (gegenüber 393 erschienenen). Schon hieraus geht hervor, wie hoch die Publicationen des Congresses geschätzt werden.

Als ein Mangel der Präsenzlisten wurde es empfunden, dass in ihnen nicht der Titel und die Heimath der einzelnen Mitglieder aus der Generalliste wiederholt waren.

Waren es im Jahre 1897 die specifisch russischen Verhältnisse, die grossartigen Excursionen in weit entlegene Gebiete Europas, ja sogar Asiens, und die überall in liebenswürdigster Weise hervortretende, freigebige Gastfreundschaft des mächtigen Reiches, welche den VII. Internationalen Geologen-Congress charakterisirten, so war es diesmal die Weltausstellung, die Exposition Universelle, welche dem VIII. Congress ihren Stempel aufdrückte. Sie hat manches Mitglied nach Paris gelockt, aber auch nicht wenige abgehalten, hierher zu kommen; sie hat den erschienenen Mitgliedern sehr viele Belehrung und Anregung geboten, aber auch die Theilnahme an den Congress-Verhandlungen beeinträchtigt und den persönlichen Verkehr der Mitglieder unter sich — und damit einen der Hauptzwecke derartiger Congresse — wesentlich geschmälert. Die Ausstellung ist so ausgedehnt, so reich und so ermüdend, dass sie alle Zeit, alles Interesse und alle Kraft des Einzelnen für sich in Anspruch nahm. Und war man endlich ausstellungsmüde, so konnte man den gewünschten Fachgenossen nicht finden; gerade im grossen Paris und zumal zur Zeit einer Weltausstellung hätte dieser Congresszweck einer besonderen Pflege bedurft.

Für künftige Congresse möchten wir in dieser Beziehung vorschlagen:

1. Die Ausgabe eines Tageblattes mit folgendem Inhalt: Liste der angekommenen Mitglieder (mit Nummer, Titel, Heimath und Wohnung); officielles Tagesprogramm; Protocolle und Referate der Verhandlungen, so weit sie corrigirt vorliegen; Berichtigungen, Bemerkungen und Discussionen zu denselben; kostenfreie Mittheilungen und Verabredungen engerer Fachgenossen oder der einzelnen Landsmannschaften; kostenpflichtige Anzeigen oder Beilagen geschäftlicher Art.

2. Die Aufstellung eines Kasten- und Nummern-Apparates, wie er in den besseren Hotels üblich ist.

3. Die Anstellung von Bureaubeamten, welche wenigstens der 3 Hauptsprachen mächtig sind.

Doch das sind Wünsche, deren Erfüllung vielleicht nach der Meinung anderer Fachgenossen zu weit führen würde.

Der Verlauf des Congresses machte dem Organisationscomité alle Ehre und entsprach dem Programm, welches wir ausführlich d. Z. 1900 S. 30 u. 31 veröffentlichten.

Auf die in Verbindung mit dem Congress stattfindenden Excursionen gehen wir an dieser Stelle deshalb nicht mehr ein, weil sie, soweit Punkte von praktisch-geologischem Interesse oder wichtige Industriecentren berührt worden sind, bei uns in Aufsätzen von M. Leriche behandelt wurden und zwar: Die Excursion in die Ardennen d. Z. 1899 (Fig. 47—51) S. 385; die Excursion nach der Picardie (Fig. 52—53) S. 419 (im erstgenannten Aufsatz wird besonders auf die Dachschieferindustrie, im letztgenannten auf die Phosphatlagerstätten eingegangen); die Excursionen in das Loire-Kohlenbecken d. Z. 1900 (Fig. 18—19) S. 74; die Excursion in das Kohlenbecken von Commentry (Fig. 20) S. 77; die Excursion in das Kohlenbecken von Decazeville (Fig. 21—22) S. 78.

Präsident des Congresses war Albert Gaudry-Paris, Generalsecretär Charles Barrois; von den Vicepräsidenten gehörten Deutschland H. Credner, Lepsius, Schmeisser, Zirkel und von Zittel und Oesterreich-Ungarn Böckh, Mojsisovics und Tietze an; von den Secretären war Zimmermann aus Deutschland.

Es fanden vom 16.—27. August 1. allgemeine Sitzungen, 2. Sitzungen des Conseil und 3. Sectionssitzungen statt. In letzteren wurde in 4 Sectionen verhandelt: 1. Allgemeine und tektonische Geologie, Vorsitzender Geikie-London; 2. Stratigraphie und Paläontologie, Vorsitzender Zittel-München; 3. Mineralogie und Petrographie, Vorsitzender Zirkel-Leipzig; 4. Angewandte Geologie und Hydrographie, Vorsitzender Schmeisser-Berlin.

Die Sitzungen brachten im Allgemeinen für die „praktische Geologie“ wenig Neues und sollen infolge dessen nur kurz skizzirt werden, soweit sie Gegenstände von allgemeinerem Interesse behandelten.

In der Section für allgemeine und tektonische Geologie verlas in der Sitzung vom 17. August A. Geikie seine Rede „la coopération internationale dans les investigations géologiques“, die in anbetracht ihrer Wichtigkeit zur Vertheilung gedruckt worden war. Barrois brachte hierauf eine Mittheilung Chamberlin's zur Kenntniss: „le patronage par le Congrès des investigations fondamentales en géologie“. Beide Vorschläge sollen einem Comité zur weiteren Bearbeitung übergeben werden.

Den Mittheilungen J. Joly's in derselben Sitzung entnehmen wir Folgendes: 1. Das geologische Alter der Erde kann aus dem Salzgehalt des Meeres berechnet werden. Der Natrongehalt des Oceans ist aus den Gesteinen gelöst

worden, und nach seinen Untersuchungen brauchten die Wasserläufe unter den heutigen Bedingungen 90—100 Millionen Jahre, um dem Meere seinen heutigen Natrongehalt zuzuführen.

2. der Autor hat Versuche angestellt über die Denudationskraft von süssem und salzigem Wasser. Er liess beide 3 bis 4 Monate lang auf Basalt, Feldspath, Hornblende und Obsidian einwirken und fand, dass die auflösende Wirkung von Seewasser $2^1/_2$ bis 14 Mal so gross ist als die von süssem Wasser unter den gleichen Bedingungen. Da hierbei die im Meerwasser enthaltenen Alkalien und die Magnesia nicht berücksichtigt wurden, muss die Lösungswirkung des Meerwassers noch höher veranschlagt werden.

3. Joly spricht auch über die Silicatbildung in feuerflüssigen Gesteinen. Er hat die Schmelzpunkte von Quarz und den hauptsächlichsten gesteinsbildenden Silicaten geprüft und gefunden, dass, wenn man den Moment berücksichtigt, wo die Minerale aus dem teigigen Zustande in den flüssigen anfangen überzugehen, die Schmelzpunkte unter den gewöhnlich angenommenen liegen. Die Differenz ist um so kleiner, je weniger Kieselsäure das Mineral enthält. Der Autor versucht, diese Schmelzpunkte in Uebereinstimmung mit der Reihenfolge der Verfestigung zu bringen. Eine theilweise Wiederauskrystallisirung geschmolzenen Quarzes findet bei 1200 bis 900° C. statt.

4. Der Niederschlag von Sedimenten durch die in Lösung befindlichen Seesalze zeigt Erscheinungen, die ähnlich denjenigen sind, welche man bei der Gerinnung von Colloïdsubstanzen beobachtet. Sie sind auf Einwirkung der Elektricität zurückzuführen.

Stanislas Meunier sprach über unterirdische Denudation. Die Entkalkung des Bodens bewirkt eine allmähliche Entstehung von Rückstandsbildungen, von denen die tiefste jedesmal die jüngstentstandene darstellt. Ein Profil bei Mortagne zeigt diese Bildungen in einer Mächtigkeit von 20 m. Die Lagerstätten unterirdischer Sedimentation sind gewöhnlich erfüllt von nachträglichen concretionären Bildungen, und die verkieselten Muschelschalen sind mit Quarzkörnern vergesellschaftet, Funde, die oft den Geologen in Bezug auf den Ursprung der betreffenden Schichten irre geführt haben.

Arctowski theilte in der Sitzung vom 23. August Einiges über Beobachtungen über die Ausdehnung der alten Gletscher in dem durch die antarktische belgische Expedition entdeckten Gebiet mit. Er schildert die Geologie dieses Gebietes und das Eis des Südpols.

Im Anschluss hieran zeigt Richter die grosse Bedeutung der Beobachtungen der belgischen Expedition für das Studium der Gletscher. Axel Amberg hat schon in Spitzbergen Gletscher beobachtet, an deren Rand der Firnschnee sich nicht in Eis verwandelt hatte; die „Eisberge" bestehen hier infolgedessen nicht aus Eis wie in Grönland, sondern aus Firnschnee.

In der Section für Stratigraphie und Paläontologie erörterte Bertrand in der Sitzung vom 18. August den Unterschied zwischen „charbons gélosiques" und „charbons humiques". Als Einführung in das Studium der Kohlen giebt er kurz seine Untersuchungen über die beiden Brennmaterialientypen, welche die Industrie Bogheads und bituminöse Schiefer nennt. Die ersteren entstanden durch algues gélosiques. Die Anhäufung von Algen machte schnelle Fortschritte. Die Fossilisirung fand in Gegenwart von Bitumen statt. — Die „charbons humiques" oder bituminösen Schiefer sind Anhäufungen brauner Gallerte, welches unter denselben Bedingungen wie die Bogheads entstand. Sie sind die gemeinsame Basis, auf welcher sich die übrigen organischen Kohlen bilden: treten Algen hinzu, so entstehen Bogheads, durch das Hinzukommen von Sporen entsteht eine Sporenkohle und durch das Hinzutreten von Coprolithen kann eine animalische Kohle gebildet werden. Unter „Bitumen" versteht B. einen im Gestein entstandenen kohlen- und wasserstoffreichen Körper. Vgl. d. Z. 1900, S. 292 über Kohle bildende Bacterien.

Grand' Eury kommt auf die der Akademie der Wissenschaften gemachten Mittheilungen zurück, welche beweisen sollen, dass bei Kohlenflötzen die eingewurzelten Stämme, da wo man sie findet, wuchsen, und dass die Pflanzen, welche besonders die Kohle bildeten, Sumpfpflanzen waren, die mit dem unteren Theil ihres Stammes im Wasser standen. Die im Hangenden, Liegenden und den Zwischenmitteln der Kohlenflötze vorhandenen eingewurzelten Stämme und Strünke beweisen, dass sich diese Gesteinsschichten im Allgemeinen durch schwachen Transport der Sümpfe bildeten, welche die Absatzbecken umrandeten. Ebenso ist es bei der Braunkohle. Es bleibt also bei der Entstehung der Kohlenflötze aller geologischer Zeiträume nur diese Art des Transportes bestehen, welche die Lehm- und Thondecke hervorbringen konnte und für welche wir gerade dadurch Beweise haben. Die eingewurzelten Stämme finden sich in unregelmässiger Vertheilung in der ganzen Ausdehnung und in jeder Tiefe des Beckens; das Becken selbst entstand während seiner Ausfüllung durch schwache und plötzliche Senkungen. Vergl. über Autochthonie der Kohlenflötze d. Z. 1898 S. 445 und 1900 S. 247.

Lemière erklärt eine methodische Reihe, welche die chemische Bildung der verschiedenen fossilen Brennmaterialien erläutert. Die Umwandlung in Kohle geschieht durch die Einwirkung der Gährungsstoffe auf die Cellulose; nun sind aber diese Gährungsstoffe mehr oder weniger reichlich oder mehr oder weniger thätig, je nach dem geologischen Zeitalter; jede Anhäufung von pflanzlichen Stoffen hat die Elemente ihrer Umwandlung mit sich gebracht, aber es ist von Wichtigkeit, dass eine antiseptische Thätigkeit dagegen wirkte, um die vollständige Zerstörung der Cellulose zu verhindern und die Thätigkeit der Gährungsstoffe zu beschränken. Zu den Hauptbeweisen, welche diese Ansicht unterstützen, gehört die vollständige Parallele, welche zwischen der Alkoholgährung und der Kohlenstoffgährung besteht.

Während in der Section für Mineralogie und Petrographie kein auf die praktische Geo-

logie bezügliches Thema berührt wurde, waren die Sitzungen für angewandte (praktische) Geologie naturgemäss ergiebiger.

Am 18. August machte Gosselet eine Mittheilung über salzhaltige Wässer in den Grundwasserhorizonten des nördlichen Frankreichs. Im productiven Carbon enthält das Wasser Chlornatrium, während es im Kohlenkalk Natriumsulfat und -carbonat führt. Diese Natron haltigen Wässer finden sich auch in der Kreide und sogar im Tertiär. Es giebt mehrere Hypothesen, um den Ursprung des Salzes zu erklären: Die einen schreiben seinen Ursprung dem Eindringen von Meerwasser zu, andere wieder fossilen Wässern, die in Theilen des Bodens enthalten sind, welche noch nicht von dem höheren Grundwasserhorizont benetzt wurden. Indessen macht das Vorhandensein von Salz führendem Grundwasser über dem Meeresniveau beide Hypothesen wenig wahrscheinlich.

Van der Veur sprach über die Vergrösserung der Niederlande durch die Trockenlegung des Zuydersees. Durch das riesenhafte Werk gewinnt man dem Meere 200 000 Hectar ab, 4000 Pachtgüter für den Staat.

In der Sitzung vom 23. August theilt Kunz Einiges über den Fortschritt der Edelsteinproduction in den Vereinigten Staaten mit. Eine von K. hergestellte Karte zeigt in drei getrennten Gebieten 24 Edelsteinfundpunkte. Die amerikanische Production erreichte 1899 einen Werth von 1 Million fr.

Léon Janet sprach über die Fassung und den Schutz von Trinkwasserquellen. Die „Fassung" hat den Zweck, die Quelle vor allen Verunreinigungen zu schützen, die namentlich auf dem Wege bis an die Tagesoberfläche in das Wasser gelangen können. Der „Schutz" einer Trinkwasserquelle will die Verunreinigung des Wassers im Grundwasserhorizont verhindern und zwar an der Stelle, wo die Quelle ihre geologische Lagerstätte verlässt, um an die Tagesoberfläche zu treten. Sie macht die Feststellung derjenigen Oberflächenzone, welche die Quelle speist, nothwendig. Zur Feststellung des unterirdischen Weges bedient man sich des Fluorescins und construirt isochronochromatische Kurven, welche alle Punkte verbinden, wo das Färbemittel zu gleicher Zeit ankommt.

De Launay äusserte sich über den Unterricht in praktischer Geologie und befürwortet für die weiteren Kreise eine Methode, welche absieht von wissenschaftlichen Feinheiten und Specialkenntnissen und nur die Resultate der Geologie bringt. Namentlich würde die Formationslehre ganz bedeutend eingeschränkt werden müssen. Ausführlich müsste man dagegen eingehen auf die physikalische, chemische und mineralogische Natur der Gebiete, Verwerfungen, Faltungen, Veränderungen der Oberfläche u. s. w. In einem demnächst erscheinenden kleinen Werk über praktische Geologie hat De Launay den Versuch gemacht, das für alle Wirkungskreise Nothwendige zusammenzustellen und zwar mit besonderen Anwendungen für die Ingenieurkunst, den Ackerbau, das Aufsuchen von nutzbaren Mineralien, das Fassen von Thermalquellen, die Topographie u. s. w.

Mourlon bemerkt, dass das Service géologique de Belgique im Begriff ist, eine Schule für „géologiques conseils" zu gründen.

Aus den Sitzungen des Conseil und den allgemeinen Sitzungen soll hier nur Folgendes angeführt werden:

Den internationalen Spendiaroff-Preis, welcher bei Gelegenheit des VII. internationalen Geologencongresses von Spendiaroff zum Gedächtniss seines Sohnes gestiftet wurde, der in den dreijährigen Zinsen für 4000 Rubel besteht und jedesmal am internationalen Geologencongress für die beste geologische Arbeit verliehen wird, erhält dieses Mal Karpinsky, der Präsident des russischen geologischen Comités.

Tietze ladet im Namen der österreichischen Regierung und der Geologen die Congressmitglieder ein, die nächste Sitzung im Jahre 1903 in Wien abzuhalten. Ein Einladungscomité mit Suess als Präsident und Tietze als Generalsecretär hat sich bereits gebildet.

[*Fortsetzung folgt.*]

Ueber ein **Steinkohlenbecken bei London** sprach in der Geologischen Abtheilung der British Association Professor Sollas. Bei Ware haben Bohrungen gezeigt, dass die Silurschichten mit 41° nach Süden einfallen; bei Cheshunt, 8 englische Meilen südlich davon, finden sich Devonschichten mit einem Einfallen von 25° nach Süden: im Londoner Gebiet bei Meux' Brauerei kommen wieder Devonschichten vor, welche ein Einfallen von 35° zeigen. Aus dem allgemeinen geologischen Bau Englands ergiebt sich nun der höchstwahrscheinliche Schluss, dass das letztere Einfallen nach N gerichtet ist. Nach der geometrischen Methode des Professor Lapworth liegt die Möglichkeit vor, dass man es mit einem bis 20 000 engl. Fuss tiefen Silur-Devonbecken zu thun hat, in welchem das Carbon unmittelbar auf dem Devon liegt. Das Kohlenfeld dürfte sogar grösser sein und mächtigere Flötze führen als das Forest of Dean-Becken. Das Centrum des muthmaasslichen Beckens wäre bei Enfield Lock am Lea.

John Evans bemerkte darauf, dass die nördlichste Einfallsrichtung der Schichten bei Meux's Brauerei lediglich Annahme sei und dass — selbst wenn dieselbe auf Richtigkeit beruhte — nur ein sehr schmaler Streifen Steinkohle führen könnte, da auf dem Devon erst das Untercarbon liegen würde. Nur eine Bohrung bei Enfield Lock könnte hier Gewissheit verschaffen.

Whitaker bemerkte hierauf, dass noch nicht voll bewiesene Annahmen in der Geologie unvermeidlich wären. Es wäre höchst wahrscheinlich, dass die Schichten unterhalb Londons nördliches Einfallen hätten. Er wäre aber der Meinung, dass Bohrungen auch locale Schwankungen treffen könnten. So hätten die bei Kentish Town rothe Gesteine zu Tage gefördert, die weder dem Carbon noch dem Devon angehörten und wahrscheinlich Uebergangsgesteine zwischen Silur und Devon sein dürften. Jede Bohrung in der Nachbarschaft hätte das ältere Gebirge noch unter 1000 engl. Fuss unter dem Meeresspiegel angetroffen. Man würde kein tiefes Bohrloch nothwendig haben, um sich

Gewissheit über das Vorkommen der Steinkohlenformation zu verschaffen.

In Bezug auf das Einfallen der Devonschichten bei Meux's Brauerei wurde vom Präsidenten bemerkt, dass sie wohl nach N einfallen könnten. Ein wenig südlich von jener Stelle befände sich übrigens ein Sattel, an welchem dieselben Schichten nach S einfielen. (Min. Journal, September 1900.)

Mitte 1898 ist **Bosnien-Herzegowina**, welches unter der Verwaltung des Ministers B. v. Kallay auf allen Gebieten anerkannte Fortschritte aufweist, auch in die Reihe jener fortgeschrittenen Länder Europas getreten, welche eine staatliche geologische Landesaufnahme besitzen.

Die geologische Landesdurchforschung von Bosnien-Herzegowina soll sowohl praktischen als wissenschaftlichen Zwecken dienen. Durch ihre bisherige Thätigkeit wurden Theile der Blätter Visoko, Zenica-Vareš, Kladanj-Čevljanović und Dubrava-Ribnica geologisch erforscht und kartirt. Das Blatt Sarajevo dürfte von Herrn E. Kittl, welcher daran schon mehrere Jahre privatim arbeitet, für die geologische Landesdurchforschung beendet werden. Vollkommen fertiggestellt ist das Blatt Dolnja Tuzla, entsprechend dem Blatte Zone 27 Col. XIX der österreichischen Generalstabskarte i. M. 1 : 75 000, welches als erstes der „Geologischen Specialkarte von Bosnien und der Herzegowina“ demnächst im Druck erscheinen soll. Dieses Gebiet besitzt wegen seiner ausgedehnten Salz- und Kohlenlagerstätten eine grosse montanistische Bedeutung und gehört auch sonst zu den von der Natur bevorzugtesten des Landes. (Katzer, Centralbl. f. Min. 1900 No. 7.)

Unter dem Vorsitz von Devi, einem Mitgliede der russischen Bergabtheilung, hat sich ein Comité gebildet, welches sich mit der Lösung der Frage beschäftigt, ob sich die Erdölvorkommen von Baku auch unter das Meer erstrecken, und ob es irgend ein Mittel giebt, diese eventuellen Lagerstätten auszubeuten.

Don Arturo de Marcoartu, ein Mitglied des spanischen Senates, hat eine Bewegung ins Leben gerufen zur Gründung eines spanischen Instituts für Bergbau und Hüttenwesen. Der Vorstand der Gesellschaft soll aus einem Präsidenten, 9 Vicepräsidenten und 17 Mitgliedern bestehen. Die 9 Vicepräsidenten werden Spanien, Portugal, Mexiko, die argentinische Republik, Chile, Peru, Bolivia, Brasilien und Centralamerika repräsentiren.

Im bayerischen Landtage wurde beantragt, für die geologische Untersuchung Bayerns künftig mehr Geld aufzuwenden. Das Vorkommen von Nickelsilicat in den Serpentinen von Frankenstein in Schlesien (vergl. d. Z. 1893 S. 125, 240; 1899 S. 12) lassen es inanbetracht der Seltenheit der Nickelerze wünschenswerth erscheinen, die bayerischen Serpentinvorkommen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Hierher gehören z. B. der Zellerhaidberg bei Gefrees und der Peterlstein bei Kupferberg.

Am 1. Oktober bezw. 1. November scheiden drei in hervorragenden Staatsstellungen befindliche Bergbeamte aus dem Staatsdienst; es sind Oberberghauptmann und Ministerialdirector Freund und die Berghauptleute und Oberbergamtsdirectoren Pinno in Breslau und v. Achenbach in Clausthal (vergl. S. 264). Freund und Achenbach wurden bei dieser Gelegenheit zu Wirklichen Geheimen Räthen mit dem Prädicat Excellenz, Pinno zum Wirklichen Geheimen Oberbergrath ernannt.

Der Director der Abtheilung für Bergbau-, Hütten- und Salinenwesen im Ministerium für Handel und Gewerbe, Oberberghauptmann Freund, hat seine bisherige Stellung gerade acht Jahre innegehabt. Er ist Mitte der 60er Jahre Bergassessor und Inspector bei der Bergwerksdirection in Saarbrücken geworden. Als Bergrath kam er Anfang der 70er Jahre nach Schönebeck, wo er Director des Salzamts wurde. 1878 wurde er Geheimer Bergrath und vortragender Rath in der Bergabtheilung des Handelsministeriums, mit der er 1879 in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten übertrat; er wurde 1890 wiederum in das Handels-Ministerium übernommen. Im Jahre 1891 wurde er Berghauptmann und Oberbergamts-Director in Breslau, kehrte aber schon nach wenigen Monaten als Oberberghauptmann und Director der Bergabtheilung in das Handelsministerium zurück.

Sein Nachfolger, der bisherige Berghauptmann und Oberbergamtsdirector v. Velsen in Halle, gilt seit langer Zeit als einer der hervorragendsten Bergbeamten. Er hat seine Vorbereitung im Oberbergamtsbezirk Dortmund genossen, war dann als Bergassessor Hülfsarbeiter beim Oberbergamt in Bonn und wurde 1879 Bergwerksdirector der Berginspection zu Zabrze für die Königin Luisen- und Guidogrube. In dieser schwierigen Stellung blieb er 12 Jahre, um dann als Oberbergrath Vorsitzender der Bergwerksdirection in Saarbrücken zu werden. Dort erwarb er sich grosse Verdienste um die rasche Unterdrückung des 1893 ausgebrochenen Bergarbeiteraufstandes, sowie um die demnächstige Erneuerung und Festigung des guten Verhältnisses der Belegschaft zum Grubenvorstand. Nachdem er 1893 zum Geh. Bergrath ernannt worden war, wurde er 1896 Berghauptmann und Oberbergamtsdirector in Halle. Den Krieg von 1870/71 hat er als Reserveoffizier des 16. Dragoner-Regiments mitgemacht und sich das Eiserne Kreuz erworben; er ist auch seit 1884 im Besitz der Rettungsmedaille.

Ernannt: Privatdocent der Geologie Dr. F. E. Suess in Wien zum Adjunkten an der geologischen Reichsanstalt.

Alexander N. Winchell zum Professor für Geologie und Mineralogie, an „The New Montana School of Mines“, Butte Mont.

Dr. Schwarzmann habilitirte sich für Mineralogie in Giessen.

Bergrath Schütze, Direktor der Bergschule in Waldenburg, ist in den Ruhestand getreten.

Schluss des Heftes: 26. Oktober 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Dezember.

Ueber ein Eisenerz-Vorkommen im Stubaithale.

Von

J. Blaas-Innsbruck.

Längs der Brennerlinie liegen bekanntlich triadische Dolomite und Kalke übergreifend über den gefalteten Glimmerschiefer des Stubaierstockes. Sie bauen im vorderen Stubaithale die beiden Flanken Saile-Kalkkögel und Serles-Ilmenspitz auf. Die Dolomitformation füllt hier eine Erosionsmulde im alten Schiefergebirge aus. An der Liegendgrenze des Dolomits kommen an mehreren Stellen Lagen von Conglomeraten, Sandsteinen und Quarziten vor. Fast überall in langsamer Steigung zur neuen Starkenburg-Unterkunftshütte (etwas über 2100 m) am S-Abhange des Hohen Burgstall (2613 m) empor führt, so bleibt man dauernd an der Schiefer-Dolomitgrenze. Leider ist dieselbe zumeist mit Schutt und Vegetation bedeckt; wo sie bloss liegt, stösst man entweder auf eisenschüssigen Quarzit in etwa handbreiten Schichten (z. B. bei der Galgenbergquelle), oder man bemerkt, dass Dolomit und Schiefer unmittelbar aneinander grenzen, so oberhalb der genannten Quelle oder am Anstiege kurz vor der Kaserstatt-Alpe. An letzterem Punkte selbst aber stehen bereits stark eisenschüssige, braune Quarzite an. Wenig unterhalb der Alpe bezeichnen

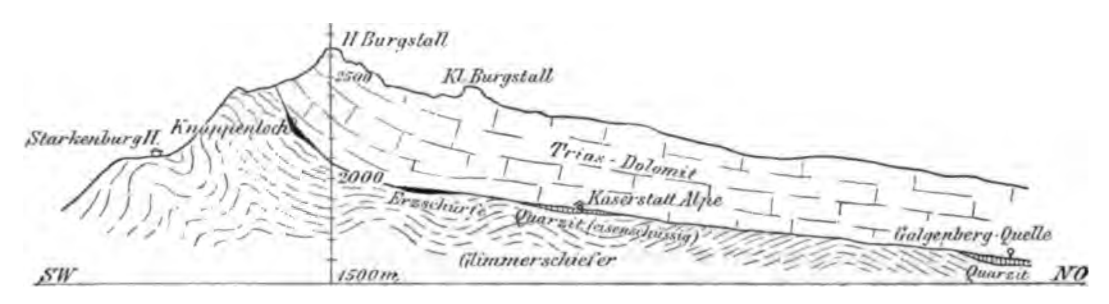


Fig. 62.
Profil durch die Eisenerz führenden Schichten des Stubaithales.

findet man in ihnen Eisenspuren; stellenweise aber ist die Imprägnation mit Eisenerz so reichlich, dass an einen Abbau gedacht werden kann.

Ein solches Vorkommen am Abhange des Hohen Burgstall gegen Neustift wurde im Jahre 1831 von einem Grafen von Modena gemuthet; der weitere Abbau wurde aber wegen „Strengflüssigkeit der Erze" und schwieriger Transportverhältnisse unterlassen. A. R. Schmidt[1]) hat darüber berichtet. Da in nächster Zeit eine Localbahn von Innsbruck ins Stubaithal gebaut werden soll, wendete sich die Aufmerksamkeit neuerdings auf dieses Vorkommen, und ich habe es daher in den letzten Tagen besucht. Einige Zeilen sollen ein Bild des Vorkommens geben.

Wandert man von Vulpmes aus den bequemen Weg, der von der Mündung des Schlickerthales bei Plöven (ca. 1000 m) Quellen ihr Liegendes gegen den Glimmerschiefer. In der Fortsetzung des Weges zur Starkenburg-Hütte verdeckt zunächst Schutt die Grenze, bald aber sind durch einige Schürfe die Quarzitlagen schön erschlossen. Das Gestein ist hier reich (60 Proc.) imprägnirt mit Eisenglanz in stahlgrauen Schuppen, den Quarz oft bis auf einzelne Körner vollständig verdrängend, und mit Magnetit in schwarzen, staubförmigen Partikeln und bis zu 4 mm grossen Krystallen. Die Mächtigkeit des Erzlagers wechselt, dürfte im Mittel aber 3—4 m betragen, die Erstreckung im Streichen kann Mangels genügender Aufschlüsse kaum geschätzt werden, die ersten und letzten Schürfe, welche das Erz noch zeigen, sind etwa 200 m von einander entfernt; das Lager verflächt sanft bergein wie der hangende Dolomit. Kurz vor der Starkenburg-Hütte steigt plötzlich die Grenze zwischen dem Schiefer und der Dolomitformation, die von Plöven bis

[1]) Vgl. Blaas: Geolog. Erforschung Tirols No. 366.

hierher auf etwa 7 km von 1000 m ganz allmählich auf 2100 m anstieg, am Gehänge um ca. 250 m an dem SW-Abhang des Hohen Burgstalls empor. Längs dieser Linie grenzen, wie es scheint, Dolomit und Schiefer unmittelbar an einander; oben aber, wenig unterhalb des Vorsprungs, über den man hinüber am Westabhang des H.-Burgstalls zur Schlickerscharte gelangt, sieht man das Mundloch des alten Knappenstollens, von dem, wie oben bemerkt, R. A. Schmidt berichtet und das 1881 aufgethan wurde. Es führt etwa 5 bis 6 m bergein und erschliesst denselben erzführenden Quarzit (jedoch ärmer), den wir unten gesehen hatten. Die Erstreckung im Streichen dürfte hier geringer sein. Eine Ansicht des ganzen Vorkommens mag die beifolgende Skizze geben (siehe Fig. 62).

Eine entscheidende Antwort auf die naheliegende Frage nach der Abbauwürdigkeit des Erzlagers kann auf Grund der vorhandenen Aufschlüsse wohl nicht gegeben werden.

Das Eine aber ist sicher, dass das Erzvorkommen Beachtung und eingehenderes Studium verdient. Das Erz selbst kann wohl als vorzüglich bezeichnet werden. Wenn man ferner überlegt, dass die erzführende Lage an der Basis der Dolomitformation im vorderen Stubai an verschiedenen Punkten gefunden wurde[2]), so kann auf eine grössere Ausdehnung im Streichen geschlossen werden, und schliesslich fallen nach Fertigstellung der Stubaier Bahn die Schwierigkeiten der Förderung und des Transportes nicht mehr so sehr ins Gewicht. Ausserdem blüht in Vulpmes eine beachtenswerthe Eisenindustrie, und es wäre gewiss schon ein grosser Gewinn, wenn blos der locale Bedarf an Eisen durch das besprochene Erzvorkommen gedeckt würde.

²) Vgl. meine Karte in „Stubai". Herausgegeben durch die Ges. von Freunden des Stubaithales, Leipzig 1891 (No. 807 ibid.).

Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titan-Eisenerzen in basischen Eruptivgesteinen.

Von

Prof. J. H. L. Vogt (Kristiania).

[*Fortsetzung von S. 242.*]

Ueber schieferige Titan-Eisenerzvorkommen im Grundgebirge.

In einer früheren Abhandlung (Geol. För. Förh. B. XVI, 1894) habe ich ebenso wie in meinen Universitätsvorlesungen die norwegischen Vorkommen von titanhaltigen Eisenerzen in die folgenden beiden Hauptkategorien eingetheilt:

1. Ausscheidungen in massigen basische Eruptivgesteinen;
2. Vorkommen in den krystallinen Schie fern des Grundgebirges.

Ausserdem kommen titanhaltige Eisenerz in untergeordneter Menge auch auf einige Gängen vor (siehe d. Z. 1895 S. 449 unt No. 9).

Schon längst habe ich vermuthet, das viele der zu den Vorkommen im Grunc gebirge gerechneten Lagerstätten in Wirklicl keit ausgepresste basische Aussonderunge seien und dass in dem begleitenden sog nannten „Hornblendegneiss" oder „Horn blendeschiefer" ein völlig ausgewalzter Gabbı vorliege. Einen Stützpunkt für die Richtig heit dieser Auffassung glaube ich jetz namentlich durch die Untersuchung de Magnetitspinellite von Solnör und Hellevi (s. d. Z. S. 236), die beide ein schieferige scheinbar lagerförmiges Aussehen zeigen, ge funden zu haben. — Ferner erinnere ic daran, dass die in unzweifelhaften eruptive Gabbrogesteinen auftretenden Titan-Eisenerz aussonderungen in vielen Fällen eine „ge bänderte", durch die magmatische Differen tiation hervorgerufene Structur besitzen[8]).

Hiermit will ich aber nicht behaupten dass sämmtliche Vorkommen von schieferige und scheinbar lagerförmigen titanhaltige Eisenerzen im Grundgebirge in dieser Weis zu deuten seien. Auch ganz andere Bi dungsvorgänge, deren Natur wir bei unsere bisherigen unklaren Vorstellungen über di Genesis des Grundgebirges vielleicht noc nicht ahnen, mögen stattgefunden haben. — So sei hier erwähnt, dass einige der scheinbı lagerförmigen Eisenerze im norwegische Grundgebirge, nämlich die von Rödsand i Tingvold[9]), Nordmöre (mit 8 Proc. TiO_2 un 52 Proc. Fe) und von Staalkjärn bei Eg land, Nedenäs (mit ungefähr denselben G halten) kaum ausgepresste basische Ausson derungen sind.

Beiläufig bemerken will ich, dass d bekannten lagerförmigen skandinavische Eisenerze, deren Hauptrepräsentanten Are dal, Dannemora, Persberg, Norberg, Dunde

⁸) Zum Beispiel verweise ich auf den Ilmen norit von Storgangen bei Ekersund (siehe Fig. d. Z. 1893 S. 7), ferner auf die Photographie v „folded and banded gabbro" in Arch. Geiki and J. J. H. Tealls Abbandlung: On the band structure of some tertiary gabbros in the isle Skye (Quart. Journ. 1894) und auf F. Loewinso Lessing's Photographien von „feingebänderte hemidiaschistem Gabbro", „holodiaschistem gebä dertem Gabbro" und „gebändertem Magnetitgabbr in seiner Arbeit über Deneshkin Kamen im nör Ural, 1900.

⁹) Dieses Vorkommen habe ich nicht besuc und kenne es nur aus der Beschreibung.

land, Grängesberg u. s. w. sind und die ich als umgewandelte Sedimente betrachte[10]) (siehe d. Z. 1894 S. 30; 1895 S. 37; 1897 S. 263), völlig oder beinahe völlig frei von Titansäure sind; nur ist etwas Titanit hie und da als mineralogische Seltenheit nachgewiesen worden. — In dem Kirunavaraerz findet sich ein kleiner Titangehalt, etwa $^1/_4$—1 Proc. TiO_2.

Auch **Kemp** betrachtet die schieferigen Titan-Eisenerze, die in Verbindung mit Hornblende- oder Pyroxengneiss, Hornblendeschiefer, Amphibolit u. s. w. im nordamerikanischen Grundgebirge (in New Jersey, Nord-Carolina u. s. w.) auftreten, als Aussonderungen in Gabbrogesteinen, die stark gepresst worden sind.

Ergänzende Bemerkungen über die norwegischen Vorkommen von Titan-Eisenerzausscheidungen in Gabbrogesteinen.

Theils in dieser und theils in meinen früheren Abhandlungen in dieser Zeitschrift habe ich die folgenden norwegischen Vorkommen beschrieben:

1. Ekersund-Soggendal ($58^1/_3$—$58^1/_2$° n. Br.).
2. Gomö-Langö und Resör ($58^5/_6$° n. Br.).
3. Bogstö in Skonevig ($59^3/_4$° n. Br.).
4. Hellevig in Söndfjord ($61^1/_3$° n. Br.).
5. Solnör in Söndmöre ($62^1/_2$° n. Br.).
6. Lofoten und Vesteraalen (68, $68^3/_4$, $68^7/_8$° n. Br.).
7. Stjernö ($70^1/_2$° n. Br.).

Diese Liste muss noch in folgender Weise ergänzt werden:

8. **Am Herrefjord** in der Nähe von Porsgrund ($59^1/_8$° n. Br.): Titanomagnetitgabbro, noch mit einem verhältnissmässig hohen Rest von Plagioklas, im Gabbro; das Erz enthält ca. 6 Proc. TiO_2 und in den reicheren Partien etwas mehr als 50 Proc. Eisen.

9. Spisholdt bei **Krekling**, in gerader Linie 6 km östlich von Kongsberg ($59^2/_3$° n. Br.): Die Ausscheidungen befinden sich in einem grobkörnigen Gabbro von demselben Charakter wie in dem nur einige Kilometer entfernt liegenden Feld von Skollenborg; das hiesige Gabbrogestein ist bald ein Norit (mit Hypersthen nebst beinahe farbloser und lichtgrüner Hornblende), bald ein wirklicher Diallaggabbro (wie der Norit oft mit Granatumrandungen). Die meisten Ausscheidungen, die sich alle durch eine auffallend **reichliche Apatitmenge** auszeichnen, führen nur etwa 40 oder 50 Proc. Titanomagnetit, der Rest besteht ausser Apatit nur aus verschiedenen Eisen-Magnesiumsilicaten, nämlich Diallag, rhombischem Pyroxen (mit beinahe unbemerkbarem Pleochroismus und schwachen Interferenzfarben, also ziemlich Mg-reich, aber Fe-arm), Olivin und einer beinahe farblosen und einer lichtgrünen Hornblende; hie und da etwas Granatumrandung. Das gegenseitige Verhältniss zwischen den Eisen-Magnesiumsilicaten ist in den verschiedenen Stücken sehr wechselnd; einige Präparate ergeben Diallag ohne Olivin und Bronzit, andere reichlich Olivin u. s. w. Der Apatit, der meist 5—10 Proc. ausmacht und der in bis 5 mm grossen Krystallen auftritt, ist früher als das Eisenerz und die Silicate auskrystallisirt. — Innerhalb dieser an Eisen-Magnesiumsilicat reichen Ausscheidungen finden sich hie und da kleinere Partien von **Apatit-Eisenerz** mit einer winzigen Beimischung (höchstens ein oder ein paar Procent) von Eisen - Magnesiumsilicaten (Olivin u. s. w.) nebst einer Spur von einem isotropen, lichtblaugrünen Mineral (wahrscheinlich Spinell). Dagegen enthält das Erz mindestens etwa 25 Gewichtsprocent Apatit in bis 5 mm grossen Krystallen, die in demselben eingebettet liegen. — **In diesem Felde ist also der Apatit sehr stark concentrirt worden.**

10. **Radö** etwas nördlich von Bergen ($60^1/_2$—$60^2/_3$° n. Br.): Bei Lyseknappen mit 23,27 Proc. TiO_2, bei Askeland mit 23,76 und bei Soltvedt mit 30,19 Proc. TiO_2; alle im Labradorfels, und zwar in dem gepressten Gestein der Bergen-Halbinsel.

Mehrere der obigen Felder, so namentlich das von Ekersund-Soggendal, Lofoten-Vesteraalen und Stjernö, enthalten eine ganze Anzahl von Erzausscheidungen.

Th. Kjerulf erwähnt (in Udsigt over det sydlige Norges Geologie, 1879, S. 248) noch einige (5) Titan-Eisenerzvorkommen, die in Verbindung mit Gabbrogesteinen auftreten; nähere Einzelheiten über diese kleinen Lagerstätten sind mir aber nicht bekannt.

Durch meine Beschreibung der Titan-Eisenerzvorkommen zu Ekersund-Soggendal angeregt, hat **C. F. Kolderup** vor einigen Jahren eine sehr ausführliche Untersuchung über „Das Labradorfelsgebiet bei Ekersund und Soggendal“ vorgenommen (Bergens Museums Aarbog, 1896; siehe Referat in d. Z. 1897 S. 256—257). Hier sind die drei von mir aufgestellten Gesteinstypen des Gebietes, nämlich Labradorfels, der längst be-

[10]) Dies gilt aber nicht von den eigenthümlichen Vorkommen von Manganerz (Hausmannit u. s. w.) an den berühmten Mineralfundstellen zu Långban u. s. w. in Wermland. Bei einem kürzlichen Besuch in Långban lieferte mir der dortige Grubendirector H. V. Tiberg den überzeugenden Beweis, dass das Manganerz hier jünger als der umgebende Dolomit sein muss.

kannt war, und Norit und Bronzit- oder Hypersthengranit, ferner auch mehrere andere Gesteinstypen näher untersucht; unter Anderem wurde nachgewiesen, dass meine Annahme, dass der Norit etwas jünger als der Labradorfels ist, richtig war.

Wie Kolderup festgestellt hat, finden sich Titan-Eisenerzvorkommen in dem hiesigen Gebiet nicht nur innerhalb des Labradorfelses, sondern auch innerhalb des Norites, der sich in Bezug auf seine Zusammensetzung ziemlich nahe an das erstgenannte Gestein anschliesst.

Bezüglich derjenigen Differentiationserscheinungen, die zu der Bildung der Titan-Eisenerzvorkommen führen, glaubt Kolderup die Hypothese aufstellen zu können, dass man die Vorgänge in der folgenden Weise zergliedern kann:

1. Eine *in situ* stattgefundene Diffusion; das Erz ist durch verschiedene petrographische Uebergangsglieder mit dem Nebengestein verbunden.

2. Eine Diffusion im Laccolithniveau und einen dieser folgenden Nachschub, der die Erzmasse bis auf die nicht völlig erstarrte Oberfläche hob; es scheinen hier fast immer haarscharfe Grenzen vorhanden zu sein.

3. Eine Differentiation in dem ursprünglichen Magmabassin und eine darauf folgende Eruption, wodurch grössere, scharf begrenzte Spalten ausgefüllt wurden; die Grenze gegen das Nebengestein ist überall scharf, und man nimmt scharfeckige Bruchstücke wahr.

Dieser Gliederung kann ich jedoch nicht zustimmen. So giebt es nach meiner Auffassung keinen nennenswerthen Unterschied in genetischer Beziehung zwischen seinem Vorgang No. 1 und No. 2. Ich verweise in dieser Beziehung auf die obige Beschreibung der Aussonderungen von Andopen in Lofoten (S. 233—235). Zur Analogie erwähne ich auch, dass in den Peridotiten gelegentlich Chromit-Aussonderungen neben einander auftreten, unter denen einige schrittweise örtliche Uebergänge mit dem Peridotit zeigen, während andere in Schlieren oder Gängen durch den Peridotit hindurchsetzen (s. d. Z. 1894 S. 389—390); nach Kolderup's Schema müssten diese zu einem Vorgang No. 1 bezw. No. 2 geführt haben; die Differentiationserscheinungen sind doch in beiden Fällen dieselben gewesen. — Dass einige Titan-Eisenerzdifferentiationen nicht in den Laccolithen, sondern nach seinem Vorgang No. 3 in dem ursprünglichen Magmabassin stattgefunden und dann nachträglich erumpirt worden sein sollten, scheint mir sehr unnatürlich, da in diesem Falle Vorkommen, wie von Storgangen-Blaafjeld, die innerhalb desselben Gesteins nahe bei einander in einem Abstand von nur 1—2 km auftreten und mit einander durch Uebergänge verknüpft sind, durch Differentiationen innerhalb zweier verschiedenen Magmen gebildet werden mussten, nämlich einige in dem Labradorfelsmagma und andere in dem ursprünglichen Magmabassin. Einen Beweis für eine derartige Trennung in zwei genetisch verschiedene Vorgänge hat Kolderup nicht geliefert[11]).

Ueber stark thonerdereiche Ausscheidungen von Magnetit-Spinell-Korund- und von beinahe reinen Korund-Gesteinen in basischen Eruptivgesteinen.

Im Anschluss an die skandinavischen Magnetitspinellite will ich hier ein Referat der Beschreibungen einiger an mehreren nordamerikanischen Localitäten wahrgenommener Ausscheidungen geben, wo die Anreicherung der Thonerde noch viel weiter fortgeschritten ist.

Litteratur: G. H. Williams: The Iron Ore and Emery in the Cortlandt Norites. Amer. Journ. of Sc. Ser. III, Vol. XXXIII, 1887; ergänzende Bemerkungen hierzu in der oben (S. 234) angeführten Abhandlung von J. F. Kemp: A Brief Review of the Titaniferous Magnetites.

Hier finden wir auch eine ganz kurze Erläuterung über ähnliche, von F. A. Genth (Bull. I, North Car. Geol. Surv.) analysirte Proben von Rockingham oder Guilford Counties in Nord-Carolina.

J. H. Pratt: On the Origin of the Corundum associated with the Peridotites in North Carolina. Amer. Journ. of Sc. Vol. VI, 1898 (mit ausführlicher Zusammenstellung der älteren einschlägigen Litteratur).

1. Das eigenthümliche Magnetit-Korund-Spinell-Erz in den Cortlandt Series, in Westchester County, New York, tritt in reichlicher Menge und an vielen Punkten innerhalb eines sehr ausgedehnten Noritgebietes auf und wird sowohl von Williams (1887) wie auch von Kemp (1899) als ein magmatisches Ausscheidungsproduct angesehen; Williams erwähnt, dass „the veins appear to be segregations in the norite", und weiter, dass „it passes by gradual transitions into a typical norite". — Das „Erz", welches theils als Eisenerz, jedoch mit dem niedrigen Eisengehalt von nur etwa 35 Proc., theils als Futter für Puddelöfen und theils als Schmirgel gebrochen worden ist, wird namentlich durch die hohe Thonerde-

[11]) Gegen die Methode Kolderup's, die älteren Arbeiten zu benutzen und zu citiren oder nicht zu citiren, habe ich Vieles einzuwenden. Beispiele will ich aber hier nicht anführen.

menge, nämlich meist 35—45 Proc., gekennzeichnet; ausserdem finden wir mässig viel Magnesia, dagegen wenig Kieselsäure; auch ist die Titansäure- ($Ti\,O_2$-) Menge ziemlich niedrig, erreicht jedoch in mehreren Fällen 3,52, 3,88, 3,90, 4,15 und 4,41 Proc.

Die wichtigsten Bestandtheile sind (Titano-) Magnetit, Spinell, Korund und das Thonerdesilicat, Fibrolith oder Sillimanit ($Al_2\,Si\,O_5$); dann treten auch die Noritmineralien Hypersthen, Biotit, Feldspath nebst Granat auf. — Der Spinell, der auch hier von grüner Farbe ist, ist am richtigsten dem Hercynit zuzurechnen (Formel $(Fe, Mg)\,O\,.\,Al_2\,O_3$, s. d. Z. S. 237). — Der Korund, der in einigen Proben völlig oder beinahe völlig fehlt, während er in anderen sehr reichlich vorhanden ist, erscheint in kleinen, blauen, gut entwickelten Kryställchen (Grösse $^1/_8$—$^2/_3$ mm). — Die Aussonderung könnte man kurz als „Magnetitkorundit" bezeichnen.

Analysen
des Magnetit-Korund-Spinell-Erzes
in dem Cortlandt Norit in Proc.

	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
$Si\,O_2$	13,97	2.88	1,13	0,51
$Ti\,O_2$	4,15	4,41	3,88	2,41
$Fe_2\,O_3$		28,70	25,86	} 45,86
$Fe\,O$		17,92	21,14	
$Al_2\,O_3$	20,95	34,47	45,58	39,36
$Mn\,O$				0,55
$Ca\,O$				0,47
$Mg\,O$				7,18
$P_2\,O_5$		0,16	0,16	0,22
$H_2\,O$				1,18
Fe	40,32	34,03	34,54	34,44

	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14
Kieselsäure-Rest [12])	13,14	10,08	6,42	1,04
$Ti\,O_2$	0,65	0,67	1,12	1,08
Magnet. Eisenerz [13])	19,81	22,77	34,20	32,01
$Fe_2\,O_3$	21,17	21,36	18,19	18,37
$Al_2\,O_3$	37,43	36,49	31,93	40,77
$Mg\,O$	7,20	8,39	7,41	6,73
Schwefel	0,02	0,02	0,04	0,04
Phosphor	Spur	Spur	Spur	Spur
Summa	99,42	99,78	99,31	100,04

2. „Erze" von ähnlicher Beschaffenheit finden sich auch in Nord-Carolina (in Rockingham oder Guilford County).

[12]) Wird als „Silicious Residue" aufgeführt.

[13]) Wird als „Magnetic Iron" aufgeführt. — Es wäre möglich, dass sowohl der „Silicious Residue" als auch das „Magnetic Iron" etwas Titansäure enthalten, und dass deswegen die $Ti\,O_2$-Bestimmung in diesen Analysen (No. 11—14) etwas zu niedrig ausgefallen ist (Vogt). — In Kemp's Abhandlung finden sich noch mehrere mit den obigen übereinstimmende Analysen.

	No. 15	No. 16
$Si\,O_2$	1,39 Proc.	0,98 Proc.
$Ti\,O_2$	0,78	2,42
$Fe_2\,O_3$	} 42,77	46,29
$Fe\,O$		
$Al_2\,O_3$	52,24	44,86
$Cr_2\,O_3$	0,30	Spur
$Ca\,O$	0,84	0,91
$Mg\,O$	0,68	3,27
Fe	30,97	33,52

Das Eisen, das in Genth's Analysen nur als Metall aufgeführt worden ist, habe ich als $Fe_3\,O_4$ berechnet. Ueber die mineralogische Natur und das geologische Auftreten liegt keine genügende Erläuterung vor; deshalb darf nicht bestimmt behauptet werden, dass diese „Erze" im Gabbro auftreten, es scheint jedoch der Fall zu sein.

3. In Pratt's Abhandlung finden wir eine ausführliche Beschreibung der in den oft sehr stark serpentinisirten Peridotiten (Duniten), die aus Olivin nebst etwas Spinell bestehen, in North Carolina auftretenden

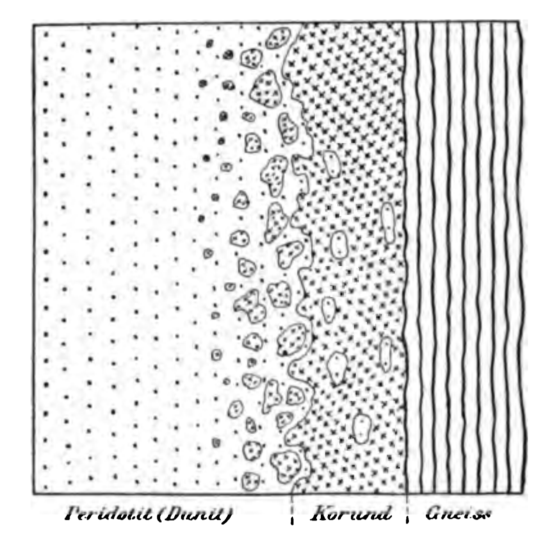


Fig. 63.
Aussonderung von Korund in Peridotit, als Grenzfacies gegen Gneiss. (Nach J. H. Pratt.)

Korundaussonderungen, welche bei vielen Vorkommnissen so bedeutend sind, dass der Korund als Schmirgel ausgebeutet wird. Der gern von Spinell und Enstatit, ausserdem von Chlorit und anderen Secundärmineralien begleitete Korund tritt in vielen Fällen, doch nicht überall, gerade zwischen dem Peridotit, der unzweifelhaft eruptiven Ursprungs ist, und dem Nebengestein (Gneiss) auf, siehe Fig. 63. Pratt vergleicht dies mit der von mir beschriebenen magmatischen Anreicherung des Nickel-Magnetkieses, welche gerade entlang der Grenze stattfindet.

Wie die von T. M. Chatard (U. S. Geol. Surv. Bull. No. 42, 1887) ausgeführten Analysen (No. 17—21) ergeben, nimmt der

Al_2O_3-Gehalt zu, andererseits der MgO- wie auch der SiO_2-Gehalt ab, je näher man an die Grenze gegen das Nebengestein kommt. Die Gesteine sind übrigens immer mehr oder minder zersetzt, so dass die Analysen nur eine annähernde Vorstellung von der ursprünglichen Zusammensetzung geben; auch fehlt die Analyse des Endproductes, welches selbstverständlich hier sehr reich an Al_2O_3 sein muss.

Analysen in Proc., nach T. M. Chatard, von den Peridotiten mit Korund-Aussonderungen in North Carolina.

	Peridotit (Dunit), wenig verwittert		Zwischenstufen (secundär umgebildet) zwischen dem Peridotit und den reinen Korund-Aussonderungen		
	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20	No. 21
SiO_2	40,11	40,04	32,97	31,01	37,96
Fe_2O_3	1,20	} 12,15	4,76	5,63	11,12
FeO	6,09		0,57	0,55	0,30
{ Korund			Null	{ 8,87	
{ Al_2O_3	0,88	3,17	17,88	{ 15,14	22,53
{ Chromit	0,56	0,17			
{ Cr_2O_3	0,18		Spur		
MnO				0,12	0,12
CaO			Null	0,35	Null
MgO	48,58	42,97	22,36	19,08	15,46
Alkalien			Null	0,22	
Glühverl. H_2O	2,74	2,14	21,47	19,80	12,63
Summa	100,34	100,64	100,01	100,77	100,12

Bekanntlich scheidet sich bei dem ersten Krystallisationsstadium in den Peridotiten oder Duniten etwas Spinell aus. In Uebereinstimmung hiermit ist in dem noch feurig flüssigen Magma eine Wanderung (Diffusion) von Magnesia-Aluminat (oder vielleicht von Magnesium-Aluminium-Ionen) anzunehmen. Hierdurch wird nach und nach die Thonerdemenge in dem Magma so stark angereichert, dass die freie Thonerde für sich in Lösung existiren und folglich auch für sich diffundiren kann, und es mag auf diese Weise zum Schluss eine beinahe nur aus Thonerde bestehende Ausscheidung resultiren können.

Kemp wie auch Pratt verweisen in ihren Abhandlungen auf die interessanten Studien von J. Morozewicz[14]) über die künstliche Bildung von Spinell, Korund, Sillimanit u. s. w. im Schmelzfluss; auch erwähne ich seine Beschreibung der uralischen Korund-Eruptivgesteine, nämlich der Korund-Anorthitgesteine und Korund-Orthoklasgesteine (Korundpegmatit, Korundsyenit). — Die nordamerikanischen Ausscheidungen von stark thonerdereichen Gesteinen erklären recht gut, wie Korundgesteine durch Differentiationsvorgänge hervorgehen können.

Zusammenstellung der Beweise, dass die Titan-Eisenerzvorkommen der basischen und intermediären Eruptivgesteine durch magmatische Differentiationsprocesse gebildet sind.

Wie ich schon in meinen früheren einschlägigen Arbeiten (1891, 1893, 1894[15])) angegeben und hier näher entwickelt habe, ist besonders auf folgende Momente Gewicht zu legen:

(1) die hier besprochenen Titan-Eisenerzlagerstätten sind constant, also gesetzmässig an basische und intermediäre Eruptivgesteine, und zwar namentlich an Gabbrogesteine nebst Labradorfelse, gelegentlich auch an Nephelinsyenite[16]), wohl auch hie und da an andere nahestehende Eruptivgesteine geknüpft;

(2) jede Art von Eruptivgestein wird im Allgemeinen durch eine bestimmte Aussonderungsreihe gekennzeichnet;

(3) zwischen den Lagerstätten und ihren Muttergesteinen (oder Nebengesteinen) lassen sich in vielen Fällen schrittweise petrographische Uebergänge nachweisen;

---

[14]) Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Minerale im Magma. Tschermaks Min. petrogr. Mitth. XVIII, 1898; siehe oben S. 236. — Ueber die chemischen Bedingungen der Auskrystallisation von Spinell im Silicatschmelzfluss siehe meine Arbeiten „Studien over Slagger" (1884) und „Gesetze der Mineralbildung im Schmelzfluss" (1892).

[15]) Auch verweise ich auf die Abhandlung von A. E. Törnebohm, 1881, über Taberg: von mir, 1886—1887, über Ekersund-Soggendal; von O. A. Derby, 1891, über den Jacupirangit von Brasilien; von N. H. und H. V. Winchell, 1891, über „The Gabbro Titanic-Iron Group" von Minnesota; ferner auf zahlreiche in der späteren Zeit erschienene Arbeiten.

[16]) Zu den oben (S. 241) erwähnten zwei Vorkommen (Alnö, San-Paulo-District) in Nephelinsyeniten kommt jetzt noch ein drittes in demselben Gestein auftretendes Vorkommen, bei Magnet Cove, Arkansas; siehe die kürzlich (Juni 1900) erschienene Beschreibung von H. S. Washington.

(4) es existirt eine intime chemische Blutsverwandtschaft („consanguinity") zwischen den Eruptivgesteinen und den in denselben auftretenden Erzlagerstätten;

(5) die verschiedenen Differentiationsstufen mit Anreicherung von Eisen-Titan-Oxyden (nebst Cr_2O_3, V_2O_3) und Eisenmagnesiumsilicat, welches in einigen Fällen kalk- und thonerdehaltig ist, im Schlussstadium oftmals auch von Thonerde (oder Aluminat), sind von gesetzmässiger Natur (siehe hierüber unten);

(6) wo die Titan-Eisenerzlagerstätten eine hinreichende Menge von Silicat oder Aluminat führen, ergiebt sich aus der Structur, dass die Gesteine durch Erstarrung aus Magmen hervorgegangen sind;

(7) pneumatolytische Mineralien fehlen durchgängig.

Ich glaube, dass diese Beweise überzeugender Natur sind.

Der Theorie der Bildung unserer Titan-Eisenerze durch magmatische Differentiationsprocesse ist jetzt von einer überwiegenden Mehrzahl der Geologen und Petrographen zugestimmt worden, und diejenigen Stimmen, die sich in den späteren Jahren gegen die Theorie geäussert haben, sind sehr vereinzelt[17]). Selbst einige derjenigen Geologen, die sich skeptisch der Differentiationsschule der modernen Petrographen gegenüber stellen, haben unsere Titan-Eisenerze als magmatische Differentiationsproducte anerkannt.

In der That bilden die Titan-Eisenerze eines der einfachsten und interessantesten Beispiele der Differentiation, einerseits weil die geologische Natur so leicht zu erkennen ist, und andererseits, weil der Differentiationsvorgang hier so extrem weit fortgeschritten ist. Namentlich aus dem letzteren Grunde wird ein eingehendes Studium der Titan-Eisenerze einen nicht unwichtigen Beitrag zur Kenntniss der ganzen Differentiationslehre liefern können.

Was hier in Betreff der Titan-Eisenerze der Gabbrogesteine gesagt ist, gilt im Princip auch für die Chromeisenerze der Peridotite.

[17]) In seiner Arbeit „Ueber die Genesis der Erzlagerstätten" (1895 S. 185) nimmt F. Pošepný an, dass „der Magnetit des Taberges kaum dem primitiven Gesteine angehören kann" und meint, dass der Taberg als ein „secundäres Erzvorkommen erklärt werden muss"; und doch kann man gerade am Taberg, wie schon längst (1881) von A. E. Törnebohm beschrieben wurde, den schönsten petrographischen Uebergang zwischen dem Eruptivgestein (Olivinhyperit) und der Aussonderung (Titanomagnetitolivinit, Analyse No. 40) wahrnehmen. — Den Zweifel, den O. Lang in einem Referat „Titanhaltige Magneteisenerze" (Stahl und Eisen, 1900) von Kemp's letzter Abhandlung äussert, hoffe ich durch die jetzige Darstellung gehoben zu haben.

In seiner Arbeit „Contribution à l'étude des gîtes métallifères"[18]) bespricht L. de Launay den Einfluss bei der Bildung der „Aussonderungslagerstätten", einerseits der „nur feurigen Phänomene" und andrerseits der „unter Druck stehenden Lösemittel". Wir citiren nach der deutschen Uebersetzung:

„In der Theorie Vogt's, welcher die Ideen Idding's und Rosenbusch's bezüglich der Spaltung des Magmas angenommen und auf die Erzlagerstätten ausgedehnt hat[19]), wird dagegen die Einwirkung der Vererzer und des Wasserdampfes bei der Bildung der Erzlagerstätten abgelehnt, indem das ganze Phänomen der Absonderung der Oxyde oder der Sulphide der Metalle (wie im Allgemeinen jenes der Spaltung der Gesteine) auf eine einfache Scheidung im geschlossenen Raume zurückgeführt wird.

Wir begreifen unsererseits nicht, warum man die Reactionen der unter Druck stehenden gasigen und wässerigen Elemente ausschliessen will, deren Wirkung doch so wesentlich und charakteristisch bei allen vulcanischen Vorgängen ist und deren Dazwischenkunft geeignet gewesen sein muss, den im Schmelzbade vermischten Molecülen eine Beweglichkeit zu verleihen, die sich auf andere Weise, etwa durch den Unterschied der Temperatur und des Druckes, durch die Wirkung der Endosmose u. s. w. schwer erklären lässt. — Wir sind im Gegentheil viel mehr geneigt, die Rolle der nur feurigen Phänomene herabzumindern und die Krystallisation sehr vieler Erze durch die Gegenwart von unter Druck stehenden Lösemitteln, wie flüssige Kohlensäure, alkalinische Chlorüre, Fluorüre oder Sulfüre zu erklären, da deren Anwesenheit in so vielen Fällen durch wässerige oder gasige Einschlüsse erwiesen ist."

Vielem, was hier gesagt wird, kann ich zustimmen, und überhaupt glaube ich, dass der Meinungsunterschied zwischen dem be-

[18]) Annales des Mines 1897. Deutsch übersetzt in Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. Bergakad. zu Leoben u. s. w. 1899; Referat d. Z. 1900 S. 83—86.

[19]) Neben den einschlägigen Arbeiten von Rosenbusch (1889) und Iddings (1892) darf man doch nicht vergessen, auch die Arbeiten von Brögger (1890, Vortrag i. d. Sitzg. d. skandinav. Naturforscher zu Kristiania, 1886), ferner auch von Lagorio (1887) und von Teall (1885, 86) zu citiren. — In dieser Verbindung darf ich übrigens erwähnen, dass ich in 1886, 1887 (Vortrag i. d. Sitzg. d. skand. Naturf. Kristiania, 1886, Norske Ertsforekomster V, 1887) die Titan-Eisenerze zu Ekersund-Soggendal dadurch erklärt habe, dass der Erzgehalt des Magmas lokal in der Tiefe concentrirt wurde, ferner dass die Lagerstätten ein Glied in der ganzen Eruptionsserie darstellen, und dass sie als titaneisenerzreiche Noritgänge aufzufassen sind.

kannten französischen Forscher und mir mehr von formaler als von realer Natur ist.

Die Eruptivmagmen sind bekanntlich im Allgemeinen nicht als „trocken“, sondern als hydatopyrogen aufzufassen; sie haben nämlich eine mehr oder minder reichliche Beimischung von aufgelöstem Wasser, Kohlensäure, Fluoriden, Chloriden u. s. w. Diese Mineralbildner üben ziemlich sicher im Allgemeinen einen wichtigen Einfluss aus, nicht nur bei der endlichen Krystallisation vieler Mineralien, sondern auch bei den magmatischen Spaltungen: so wirken sie vielleicht namentlich auf die Viscositätseigenschaften und auf die chemischen Massenwirkungen ein, auf denen wiederum die Bildung der in Lösung gehaltenen Bestandtheile beruht. — Gleichzeitig ist doch auch hervorzuheben, dass eine besondere Concentration der betreffenden Lösemittel bei unseren oxydischen Erzaussonderungen im Allgemeinen nicht wahrzunehmen ist; vielmehr lässt sich bestimmt nachweisen, dass Elemente wie Chlor, Fluor, Bor u. s. w. auf unseren Erzlagerstätten absolut oder beinahe absolut fehlen (nur finden wir etwas Chlor und Fluor in dem in der Regel in winziger Menge vorhandenen Apatit; siehe den folgenden Abschnitt). Die Einwirkung der Lösemittel dürfte somit mehr von indirecter Natur gewesen sein, indem sie die Spaltungen gefördert haben, ohne gleichzeitig mit concentrirt zu werden.

Bei anderen magmatischen Vorgängen mögen dagegen die Lösungsmittel eine sehr energische Rolle gespielt haben, beispielsweise dadurch, dass aufgelöste Säuren (wie H Cl, H Fl u. s. w.) gewisse Bestandtheile des Magmas auszogen und in Lösung (als Salze) überführten. So habe ich die genetische Beziehung der Zinnsteingänge zu den Granitmagmen und der Apatitgänge zu den Gabbromagmen durch eine „acide Extraction“ zu erklären versucht und auch einen entsprechenden Extractionsprocess, durch magmatische Einwirkung von Sulphoverbindungen (und Kohlensäure), für die Silber-Goldlagerstätten angedeutet. Ohne auf diese Hypothesen hier näher einzugehen, verweise ich auf meine früheren Erörterungen in d. Z., namentlich 1895 S. 473—478; 1898 S. 414, 417—420.

Nur bemerke ich, dass diese letzteren Darstellungen als eine vorläufige Hypothese betrachtet werden müssen, während dagegen die Bildung der Titan-Eisenerze u. s. w. durch Spaltungsvorgänge innerhalb der Eruptivmagmen eine geologisch sehr gut fundirte Theorie ist, für welche man eine grosse Anzahl von Beispielen finden kann.

Ueber das Verhältniss zwischen Eisenoxyd und -oxydul und über die Gehalte von Titan, Mangan, Nickel und Kobalt, Chrom und Vanadin, Phosphorsäure, Schwefel u. s. w. in den Titan-Eisenerzaussonderungen.

Eisenoxyd und -oxydul

sind bei vielen Analysen unserer Titan-Eisenerzaussonderungen nicht getrennt bestimmt, und an manchen Stellen, wo die zwei Oxydationsstufen angegeben sind, beruht dies nicht auf analytischer Untersuchung, sondern auf Berechnung auf Grundlage der Formeln ($Fe_3 O_4$, $Fe Ti O_3 . n Fe_2 O_3$). Es bleiben uns nur etwa 20 Analysen von genügend frischen, d. h. wenig verwitterten oder oxydirten Erzproben übrig, die wir für den vorliegenden Zweck benutzen können. Diese Anzahl ist aber hinreichend, um festzustellen, dass das Eisenoxyd ($Fe_2 O_3$) im Allgemeinen relativ noch stärker als das Eisenoxydul ($Fe O$) auf unseren Titan-Eisenerzausscheidungen concentrirt worden ist.

In den Gabbrogesteinen, einschliesslich die Labradorfelse, ist das Eisenoxydul in den meisten Fällen, doch mit einigen Ausnahmen, entschieden reichlicher vertreten als das Oxyd (siehe z. B. die von anerkannten Analytikern an frischen Gesteinen ausgeführten Analysen No. 22a, No. 23a, 26a und No. 34 weiter unten). Auf unseren Ausscheidungen dagegen begegnen wir nur in einigen Fällen ein wenig mehr Oxydul als Oxyd, und das Uebliche ist, dass das Oxyd überwiegt, dass also die meisten Analysen etwas mehr Oxyd als Oxydul zeigen. — Besonders instructiv ist ein Vergleich zwischen den Analysen No. 22a und 22b, zwischen No. 23a und 23b und zwischen No. 26a und 26b, c weiter unten.

Titan.

Man kennt heut fast über die ganze Welt zerstreut, in den Gabbros und den Labradorfelsen und Nephelinsyeniten mindestens hundert verschiedene Felder[20]) von Aussonderungen von oxydischen Eisenerzen; diese zeigen alle — soweit sie bisher bekannt sind, ohne eine einzige Ausnahme — einen mehr oder minder erheblichen Titangehalt. Dies berechtigt uns zu dem Schlusse, den ich übrigens schon längst gezogen habe, dass Titan (oder Titansäure)

[20]) In diesen kennt man im Ganzen mindestens etwa fünfhundert, vielleicht sogar etwa tausend einzelne Ausscheidungen; und im Ganzen verfüge ich über ein Material von ca. 225 quantitativen $Ti O_2$-Bestimmungen in derartigen Ausscheidungserzen.

gesetzmässig zu den hier besprochenen Erzaussonderungen gehört.

Hier ist vorausgesetzt, dass die Peridotite nicht zu den Gabbros (im engeren Sinne) hinzugerechnet werden. Wie ich früher in dieser Zeitschrift (1894 S. 385—394) besprochen habe, wird der kleine Titangehalt der Gabbros in den Peridotiten so zu sagen durch Chromoxyd ersetzt; in Uebereinstimmung hiermit begegnen wir hier Chromeisenerz- statt Titan-Eisenerzausscheidungen.

Innerhalb jeder einzelnen Lagerstätte oder jedes Gebietes von Lagerstätten (innerhalb desselben Eruptivgesteins) **wechselt der Titangehalt** in Aussonderungen mit ungefähr constanter Beimischung von Silicaten u. s. w. etwas, doch meist **innerhalb ziemlich enger Grenzen**. Beispielsweise zeigen sechzehn verschiedene Analysen (siehe unten No. 25) von Titan-Eisenerz aus dem Labradorfels zu Ekersund-Soggendal zwischen 34,50 und 51,30 Proc. TiO_2; die meisten geben 41—46 Proc. TiO_2 an (hier wird ein Vorkommen, welches nicht im Labradorfels, sondern im Norit liegt, nicht mitgerechnet). Zehn Analysen des Titanomagnetitspinellits zu Routivara in Schweden zeigen zwischen 11,35 und 14,63 Proc. TiO_2 (eine alte, vielleicht weniger zuverlässige Analyse giebt nur 10,22 Proc. TiO_2 an); in vier Analysen von dem Titanomagnetitspinellit zu Solnör in Norwegen findet man zwischen 12 und 15,5 Proc. TiO_2; drei Analysen von Ilmenit auf Radö bei Bergen (an drei Localitäten) geben 23—30,2 Proc. TiO_2; und der Titanomagnetitolivinit in Olivinhyperit (oder ophitischem Olivingabbro) an drei verschiedenen, ziemlich entfernt von einander liegenden Localitäten im südlichen Schweden führt bezw. 6,30, 7,14 und 8,50 Proc. TiO_2. — Durch eine kleine Aenderung in der Zusammensetzung des Muttergesteines mag dagegen ein ganz beträchtlicher Unterschied in dem Titangehalt der Aussonderung bewirkt werden.

In unseren Titan-Eisenerzaussonderungen in den Gabbros und den Labradorfelsen schwankt das Verhältniss zwischen Titan und Eisen (Ti : Fe) — wenn wir vorläufig die Magnetitkorundite, die eine ganz getrennte Untergruppe bilden, nicht berücksichtigen, und wenn wir ein paar nach meiner Meinung wenig zuverlässige, ältere Analysen unbeachtet lassen — im Allgemeinen innerhalb der Grenzen Ti : Fe = 1 : ca. 16 (oder 16—20) und Ti : Fe = 1 : ca. 1,0. Es gehört jedoch zu den Seltenheiten, dass der Titangehalt höher als Ti : Fe = 1 : 10 oder niedriger als Ti : Fe = 1 : 1,5 ist, und in bei Weitem den meisten Fällen liegt das Verhältniss bei den Aussonderungen innerhalb des eigentlichen Gabbros und der an Eisen-Magnesiumsilicaten verhältnissmässig reichen Labradorfelse bei Ti : Fe = 1 : 4 bis 9, besonders häufig bei Ti : Fe = 1 : 5 bis 7,5. — Noch verhältnissmässig mehr Titansäure treffen wir bei den Ilmenitvorkommen, die ausschliesslich oder beinahe ausschliesslich an die an Eisen-Magnesiumsilicaten ganz armen Labradorfelse gebunden sind, und die in der Regel das Verhältniss Ti : Fe = 1 : 1 bis 1,75, am häufigsten Ti : Fe = 1 : ca. 1,5 aufweisen.

Diejenige unter den im Folgenden zusammengestellten Analysen, No. 35—97[31]), die sich durch die relativ niedrigste Titanmenge auszeichnet, ist No. 67 von Eagle Lake Mine, Bedford in Canada, mit 6,41 Proc. TiO_2, 62,39 Fe_2O_3, 26,93 FeO; Verhältniss Ti : Fe = 1 : 16,7; andere Vorkommen aus der Nachbarschaft (No. 52—56) ergeben doch verhältnissmässig mehr Titan. — Dann folgt der Titanomagnetit-Diallag-Olivinit von Välemäki in Finland, No. 43, mit Ti : Fe = 1 : 14,5; ferner No. 44 von Oak Hill, Elizabethtown in den Adirondacks, mit Ti : Fe = 1 : 12,4 (von Hillebrand analysirt), und weiter mehrere Analysen mit Ti : Fe = 1 : 10.

Eine Analyse des als „Gabbro Titanic-Iron Group" in Minnesota durch N. H. und H. V. Winchell beschriebenen Feldes giebt neben 52,46 Proc. Eisen nur 2,23 Titansäure, also Ti : Fe = 1 : 39; andere Analysen (No. 49, No. 66) aus demselben Gebiete zeigen jedoch erheblich mehr Titansäure, und deswegen scheint mir die Bestimmung, die nur 2,23 Proc. TiO_2 angiebt, etwas fraglich.

Der durchschnittliche Gehalt der Eruptivgesteine — die basischen, intermediären und sauren zusammengenommen — ist von Clarke zu 0,32 oder 0,33 Proc. Titan berechnet worden (siehe d. Z. 1898 S. 226), und der durchschnittliche Eisengehalt darf zu ungefähr 4,5 Proc. angenommen werden (s. d. Z. 1898 S. 235); Clarke's Berechnungen geben übrigens noch etwas höhere Zahlen (4,71 oder 5,46 Proc Fe). — Das Verhältniss zwischen Titan und Eisen in den Eruptivgesteinen im Allgemeinen beträgt somit Ti : Fe = 1 : etwa 15 (oder 1 : 13,5 bis 17). In den Gabbrogesteinen (hier die Peridotite nicht mitgerechnet) ist sowohl Titan wie Eisen etwas angereichert worden, Titan im grossen Ganzen gerechnet vielleicht etwas stärker als Eisen; das Verhältniss Ti : Fe mag somit hier wahrscheinlich im Durchschnitt zu 1 : etwa 10—12 gesetzt werden. Eine ganz sichere Zahl lässt sich leider nicht angeben, nur dass das Verhältniss im Allgemeinen nicht höher als 1 : 8 bis 10 liegen dürfte.

[31]) Das Ural-Vorkommen (No. 88), das unten näher besprochen wird, vorläufig ausgenommen.

Bei den meisten in den Gabbrogesteinen auftretenden Titan-Eisenerzausscheidungen begegnen wir verhältnissmässig noch mehr Titan, nämlich am häufigsten Ti : Fe = 1 : 4 bis 9, und bei den Ilmenitvorkommen relativ noch viel mehr Titan; **also bei denjenigen magmatischen Differentiationsprocessen innerhalb der Gabbromagmen, die zu den Titan-Eisenerzaussonderungen (von den Typen Titanomagnetit- oder Ilmenitgabbro bezw. -Norit, ferner Titanomagnetitolivinit, -Hypersthenit, -Pyroxenit, -Spinellit) geführt haben, ist im Allgemeinen (oder durchschnittlich gerechnet) Titan verhältnissmässig etwas stärker als Eisen concentrirt worden.**

Auch bei den im Cortlandt-Norit auftretenden **Magnetit-Korunditen** (Anal. No. 7—10) finden wir ohne Ausnahme etwas Titan, nämlich nach den sieben vorliegenden vollständigen Analysen (siehe **Kemp's** Abhandlung, 1899) im Verhältniss Ti : Fe = 1 : 13, 15, 15, 16, 16, 23 und 26. Hier ist also das Titan relativ schwächer angereichert worden, was wir vielleicht damit in Verbindung bringen dürfen, dass das Wesentliche bei diesen Aussonderungen in einer Differentiationsconcentration nicht von Titan-Eisenoxyden, sondern von Al_2O_3 — Fe_2O_3 oder von Aluminat und Ferraten besteht[22]).

Unter den Gabbrogesteinen und den Labradorfelsen sind es besonders die **Aussonderungen der an Eisen-Magnesiumsilicaten armen Labradorfelse, die sich durch die höchsten Titangehalte kennzeichnen.**

So führen die zum Theil sehr grossartigen Ilmenit-Lagerstätten in dem Labradorfels von Ekersund-Soggendal, der durch eine ganz niedrige Beimischung von Eisen-Magnesium-Silicat gekennzeichnet wird, durchgängig einen auffallend hohen Titangehalt, nämlich 34,5—51,3, in den meisten Fällen 41—46 Proc. TiO_2 (Ti : Fe am häufigsten 1 : 1,2—1,8); eine Analyse aus dem genannten Gebiete giebt nur 16,94 Proc. TiO_2 neben 67,93 Proc. Fe_2O_3 und 15,63 FeO; dieses Erz tritt aber nicht in dem Labradorfels, sondern in dem begleitenden Norit auf.

Auch die Ausscheidungen in dem Labradorfels auf Radö bei Bergen in Norwegen (siehe S. 371) führen einen sehr hohen Titangehalt, nämlich nach drei Analysen 23,27, 23,76 und 30,19 Proc. TiO_2.

In Canada finden sich bekanntlich in dem dortigen Labradorfels (Anorthosit) sehr bedeutende Lagerstätten von Ilmenit (Analyse No. 92—93), mit einem sehr hohen Titangehalt, nämlich nach sieben Analysen zwischen 32,36 und 51,14 Proc. TiO_2. — Ferner kennt man auch an mehreren Stellen in den Vereinigten Staaten Vorkommen mit sehr hohem Titangehalt; in der Regel ist aber die petrographische Natur des Nebengesteins nicht genügend genau angegeben. Nur sei bemerkt, dass in den „chiefly in anorthosite“ auftretenden Vorkommen nahe am Lake Sanford in New York sich nach **Kemp** mehrere mit ungefähr 20 Proc. TiO_2, dann aber auch einige mit niedrigerem Gehalt finden. Siehe auch die Bemerkungen zu Analyse No. 91.

Wie schon früher hervorgehoben, giebt es doch auch gelegentlich in den Labradorfelsen Titan-Eisenerzaussonderungen mit einem etwas niedrigeren Titangehalt, so beispielsweise der Titanomagnetitspinellit von Andopen in Lofoten mit nur ca. 10 Proc. TiO_2; das hiesige Gestein unterscheidet sich doch von den gewöhnlichen Labradorfelsen durch einen etwas höheren Reichthum an Eisen-Magnesiumsilicaten (siehe S. 284).

Die häufig in den Gabbrogesteinen im engeren Sinne — also in Gabbro, Norit, Olivingabbro (mit Olivinhyperit) und Olivinnorit — auftretenden Titan-Eisenerzaussonderungen führen in den meisten Fällen 5—15, selten bis etwa 18 Proc. TiO_2. Mehrere Beobachtungen deuten darauf hin, dass der Titangehalt der Aussonderungen im Grossen und Ganzen um so niedriger ist, je reicher diese Gabbrogesteine an Eisen-Magnesiumsilicaten sind. Zu dieser Meinung bin ich durch ein eingehendes Studium der skandinavischen Vorkommen geführt worden, und finde ich auch in den Beschreibungen der amerikanischen Vorkommen mehrere Bemerkungen, die diese Auffassung stützen.

Der Titangehalt unserer Aussonderungen ist von einer **Reihe von Factoren** abhängig; nämlich wohl in erster Linie

(1) von dem **Titangehalt in dem ursprünglichen Muttergestein;**

(2) dann scheint auch die Menge der Eisen-Magnesiumsilicate im Muttergestein einen Einfluss ausgeübt zu haben, und zwar derart, dass **je mehr Eisen-Magnesiumsilicat im Muttergestein, je weniger Titansäure in der Aussonderung**[23]);

(3) ferner mögen auch andere Factoren, **von chemischer,** wie auch **von physikalischer Natur,** mitgewirkt haben.

Wie wir unten näher entwickeln werden, beruht der Differentiationsprocess bei den hier besprochenen Aussonderungen auf einer Zufuhr von Titan-Eisenoxyden und von Eisen-Magnesiumsilicat (bisweilen kalk- und thonerde-

[22]) An die Genannten schliesst sich der uralische, verhältnissmässig Al_2O_3-reiche, aber TiO_2-arme Spinellit vom Ural mit 3,03 Proc. TiO_2; siehe unten.

[23]) Ordnen wir die Analysen No. 35—59, die beinahe alle im Ganzen mehr als 20 Proc. SiO_2, Al_2O_3, MgO, CaO und Alkalien führen, nach steigender Titansäure-Menge, so ergiebt sich, dass das Verhältniss MgO : TiO_2 bei steigender Titansäure-Menge im Grossen und Ganzen sehr erheblich sinkt.

haltig), wozu sich in dem Schlussstadium oft eine Anreicherung von Magnesium-Aluminat, in einigen Fällen auch von Thonerde gesellt; je geringer die Rolle war, die die Wanderung des Eisen-Magnesiumsilicats gespielt hat, und je höher der Titangehalt in den der Wanderung unterworfenen Eisen-Titanoxyden war, desto höher muss der Titangehalt in den Aussonderungen ausfallen.

In zwei Fällen ist es mir vorgekommen, dass Eisenerze aus Gabbrogebieten in Norwegen nach Analysen von nicht genügend befähigten Chemikern als bezw. absolut frei von Titan und beinahe frei von Titan erklärt wurden; eine revidirende Untersuchung an meiner Universitätsabtheilung (metallurgisches Laboratorium der Universität Kristiania) ergab jedoch, dass beide Analysen sehr unrichtig waren, da beide Erze sogar sehr viel Titan (bezw. 14 und 10 Proc. TiO_2) enthielten. — Dies ist mir ein Fingerzeig, dass man genöthigt ist, sich skeptisch gegenüber Analysen von Eisenerzen aus Gabbrogesteinen zu verhalten, die angeblich keinen Titangehalt zeigen.

Kurz bevor diese Abhandlung in Druck gehen sollte, bekam ich von Prof. F. Loewinson-Lessing eine Abhandlung „Geologische Skizze der Besitzung Jushno-Saosersk und des Berges Deneshkin Kamen im nördlichen Ural“ (1900), in welcher ein Magnetitgabbro von Deneshkin Kamen beschrieben ist, der frei von Titansäure sein sollte. Die betreffende Erzaussonderung ist ein Spinellit, bestehend nach Loewinson-Lessing aus Eisenerz (Magnetit), Spinell (Pleonast) und etwas rhombischem Pyroxen. Eine (von N. W. Kultascheff ausgeführte) Analyse zeigt:

SiO_2	4,26 Proc.
Al_2O_3	13,11
Fe_2O_3	47,94
FeO	30,86
MgO	3,23
Summe	99,40 Proc.

— also keine Titansäure, und ausdrücklich wird hervorgehoben, dass hier „wirklich ein Magnetit, aber kein Titanomagnetit“ vorliegt. — Das Erz stimmt petrographisch mit unseren gewöhnlichen Titanomagnetitspinelliten überein; auch ist die MgO-Menge ungefähr dieselbe, die Al_2O_3-Menge dagegen aussergewöhnlich hoch. Dies liess mich vermuthen, dass TiO_2 übersehen und zusammen mit Al_2O_3 gewogen war. Wäre das Erz in der That absolut frei von Titan, so würde dies bedeuten, dass die Anreicherung des Titans in unserer Aussonderung kein „Gesetz“ ist, sondern nur „eine Regel“; eine Regel hat Ausnahmen, ein — auf gesetzmässigen physikalisch-chemischen Vorgängen beruhendes — Gesetz dagegen keine.

Um mich zu überzeugen, ob hier in der That eine Ausnahme vorliegt, habe ich von Loewinson-Lessing ein Stückchen von dem betreffenden Spinellit bekommen; eine von meinem Assistent Dr. O. N. Heidenreich ausgeführte Analyse ergab: 3,03 Proc. TiO_2[34]).

Das heisst, die vorliegende Aussonderung bildet keine Ausnahme. — Durch den verhältnissmässig hohen Thonerdegehalt und die verhältnissmässig niedrige Titansäuremenge scheint die Aussonderung den Uebergang zwischen den eigentlichen Spinelliten (Anal. No. 84—88) und den Korunditen (Anal. No. 7—14) zu bilden.

Bei der Auskrystallisation unserer Ausscheidungen geht die Titansäure ganz überwiegend in den Ilmenit und Titanomagnetit hinein, untergeordnet hie und da auch in die Eisen-Magnesiumsilicate (z. B. in braune, basaltische Hornblende, s. d. Z. S. 237—238) und in Spuren auch in Spinell (s. d. Z. S. 237). — Der

[34]) Die am metallurgischen Laboratorium zu Kristiania übliche Methode zur Bestimmung der Titansäure in Titan-Eisenerzen ist die folgende: Auflösen in Salzsäure und Aufschliessung des nicht Aufgelösten mit Soda-Pottasche; dann die übliche Kieselsäure-Bestimmung mit Zusatz von Salzsäure und Eindampfen; in die Kieselsäure geht bekanntlich immer ein Theil der Titansäure; die Kieselsäure wird deswegen nach der Wägung mit Flusssäure-Schwefelsäure behandelt. Soll Kieselsäure nicht bestimmt werden, wird direkt mit Flusssäure-Salzsäure aufgeschlossen. — Fällung (bei vollständiger Analyse) mit Ammoniak, unter Zusatz des Mangans wegen Brom; Filtriren, nicht zu starkes Glühen und Wägen von Fe_2O_3, Al_2O_3, Mn_3O_4, P_2O_5 und TiO_2 in Summa. Das Gewogene wird in heisser conc. Salzsäure gelöst; der Titansäurerest in der Kieselsäure in dem Platintiegel durch saures schwefelsaures Kali aufgeschlossen. Die Lösung (bei Bestimmung nur von Titan die ursprüngliche Lösung) wird genau neutralisirt und ein paar Tropfen (nicht zu viel) Schwefel- oder Salzsäure im Ueberschuss zugesetzt; Eisenoxydsalz durch Zusatz von SO_2-Wasser zu Oxydulsalz reducirt; dann stark verdünnt und mindestens eine Stunde lang (unter Zusatz von etwas SO_2-Wasser) gekocht; hierdurch wird unreine Titansäure (TiO_2 mit Al_2O_3, P_2O_5 und ein wenig Fe_2O_3) ausgefällt; Filtriren durch ein doppeltes Filter. Das Filtrat wird zur Controle nochmals ebenso behandelt (wenn man nicht genügend neutralisirt, bleibt etwas Titansäure in der Lösung). Das Ausgefällte wird mit Soda (frei von Kali) längere Zeit in der Gebläseflamme geschmolzen; Al_2O_3 und P_2O_5 bilden lösliche Natrium-Aluminate, bezw. Phosphate, TiO_2 dagegen ein in kaltem Wasser unlösliches Natriumtitanat. Dies wird durch ein gutes Filter abfiltrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, und TiO_2 nach Neutralisation, SO_2-Zusatz (des Eisens wegen) und Kochen wie oben gefällt. — Zu der Analyse des Spinellits vom Ural wurde 2,5 g eingewogen.

Ilmenit, von der Formel R Ti O_3.n Fe_2O_3 (nach der alten Schreibweise RO . Ti O_2 . n Fe_2O_3), in welcher R = Fe, Mg, Mn, ist, enthält gelegentlich nicht wenig Mg (nach einer Analyse bis 14 Proc. Mg O; siehe auch die Bemerkungen unten zu dem Ilmenit von Ekersund, No. 25), ausserdem oft auch etwas Mangan (ich verweise auf Axel Hamberg's Beschreibung des mit Ilmenit isomorphen neuen Minerals Pyrophanit, Mn Ti O_3). — Der Titanomagnetit kann, nach älteren Analysen von A. Knop und O. A. Derby, bis 20, selbst bis 24,95 Proc. Ti O_2 enthalten.

An einigen Stellen tritt in unseren Ausscheidungen Ilmenit neben Titanomagnetit auf, so beispielsweise (nach Hj. Sjögren) in dem Spinellit-Erz von Routivara, wo der Ilmenit (spec. Gew. 4,55) ca. 42 und der Titanomagnetit (spec. Gew. 4,96) ca. 9,1 Proc. Ti O_2 enthält. Bezogen auf ein reines Erzgemisch (von Titanomagnetit und Ilmenit) führt das hiesige Erz ca. 14—17 Proc. Ti O_2. Die Titansäure ist also stark in dem Ilmenit concentrirt worden; ungefähr die Hälfte der gesammten Titansäuremenge befindet sich aber doch in dem Titanomagnetit. Durch magnetische Separation kann somit die Titansäure in diesem Erz nur etwas verkleinert, aber bei Weitem nicht völlig herausgeschafft werden. — Kemp (1899) erwähnt aus dem Sanford-Gebiet in New York ein Erz, das der magnetischen Separation unterworfen war: das Concentrat gab 4,0 Proc., der Abgang dagegen 47,50 Proc. Ti O_2; hier scheint somit die Titansäure überwiegend in den Ilmenit hineingegangen zu sein.

Das Kalkmetatitanat Perowskit (Ca Ti O_3) ist meines Wissens nur in zwei Titan-Eisenerzaussonderungen nachgewiesen worden, nämlich zu Jacupiranga in Brasilien und zu Oberwiesenthal im Erzgebirge (s. d. Z. 1893 S. 9), in beiden Fällen in Nephelingesteinen und in beiden Fällen zusammen mit Apatit in reichlicher Menge. Also: **Kalk-Phosphat und Kalk-Titanat gehören hier zusammen.**

Die Entstehung des Perowskits ist ziemlich sicher dadurch zu erklären, dass in den hiesigen Fällen Kalkphosphat zusammen mit den Titan-Eisenerzen u. s. w. bei der magmatischen Differentiation concentrirt wurde; hierdurch wurde das Theilmagma local so reich gleichzeitig an Titansäure und an Kalk, dass ein Kalk-Titanat sich bilden konnte.

Ausdrücklich will ich hervorheben, dass die obigen Erfahrungen über den Titangehalt der Aussonderungen der basischen und intermediären Eruptivgesteine nicht ohne Weiteres auf eventuell entsprechende Aussonderungen in sauren Gesteinen, wie Granit, Quarzsyenit u. s. w., angewendet werden dürfen, da das chemische Verhalten der Titansäure bei den magmatischen Differentiationsprocessen in den sauren Magmen anders als in den basischen sein dürfte (siehe d. Z. S. 242).

Mangan.

Unter den vielen mir zur Verfügung stehenden Analysen unserer Titan-Eisenerze ist Manganoxydul (Mn O) in 39 Fällen bestimmt worden; Angaben als Spur sind bei dieser Zahl nicht mitgerechnet worden.

Unter diesen Analysen geben:

5 mehr als 1 Proc. Mn O, mit Maximum 2,05 Proc. Mn O (Anal. No. 39a)[25]);
6 zwischen 0,51 und 1,00 Proc. Mn O;
13 zwischen 0,31 und 0,50 Proc. Mn O;
14 zwischen 0,11 und 0,30 Proc. Mn O;
1 unterhalb 0,10 Proc. Mn O; dazu in mehreren Fällen Spur Mn O.

Und das Verhältniss Mangan zu Eisen beträgt:

In einem Falle Mn : Fe = 1:21 (Anal. No. 39a)[25]);
in 11 Analysen Mn : Fe = 1:50—100 (oder 49—100);
in 8 Analysen Mn : Fe = 1 : 101—150;
in 5 Analysen Mn : Fe = 1 : 151—200;
in 6 Analysen Mn : Fe = 1 : 201—300;
8 Analysen geben verhältnissmässig noch weniger Mangan.

Die eine Hälfte der Analysen hat mehr Mangan als nach dem Verhältniss Mn : Fe = 1 : 150; die andere Hälfte dagegen weniger. Die Proportion 1 Mangan zu 150 Eisen giebt somit ein ganz gutes Bild von dem Verhältniss zwischen den zwei Metallen[26]).

Die meisten Analysen haben zwischen 0,25 und 0,50 Proc. Mn O; andererseits führen die basischen Eruptivgesteine durchschnittlich etwa 0,125 Proc. Mn O (s. d. Z. 1898 S. 235); **das Mangan ist also auf unseren Titan-Eisenerzausscheidungen etwas angereichert worden; doch verhältnissmässig nicht so stark wie das Eisen**, da das Verhältniss zwischen Mangan und Eisen in den Eruptivgesteinen im Allgemeinen 1 Mn : 50—75 Fe gesetzt werden darf (s. d. Z. 1898 S. 235), auf den Aussonderungen dagegen nur 1 Mn : 150 Fe.

Das hier gewonnene Resultat ist wohl sicher einfach dadurch zu erklären, dass das Eisen sowohl als Eisen-Titanoxyd wie auch als Eisen-Magnesiumsilicat angereichert worden ist; das Mangan dagegen hält sich

[25]) Es ist möglich, dass die Manganbestimmung hier zu hoch ausgefallen ist.

[26]) In d. Z. 1898 S. 385 gab ich das Verhältniss 1 Mangan : 100—125 Eisen an; die jetzige Berechnung, wo viele neue Analysen benutzt worden sind, darf als etwas genauer angesehen werden.

seiner höheren Affinität wegen hauptsächlich in Silicatverbindung, geht deswegen nur untergeordnet in die Eisen-Titanoxydverbindung und nur zum Theil in das Eisen-Magnesiumsilicat hinein, während verhältnissmässig viel in der „Mutterlauge" stecken bleibt (siehe d. Z. 1898 S. 10—11; 1898 S. 385).

Nickel und Kobalt

sind von F. J. Pope in Titan-Eisenerzaussonderungen von Ontario, Canada, nachgewiesen; seine Analysen (siehe hier No. 52 bis 56, 67) ordnen wir nach abnehmendem SiO_2-Gehalt und stellen auch die S-Menge daneben.

SiO_2	10,77	10,37	7,82	7,52	1,47
NiO	0,27	0,26	0,43	0,31	0,22
CoO	0,07	0,04	0,10	0,09	0,05
S	0,11	0,04	0,06	0,82	0,06

Ein kieshaltiger Magnetit gab 1,213 Proc. Ni und 0,107 Proc. Co; der umgebende Gabbro 0,077 Proc. Ni und 0,028 Proc. Co. Eine Probe mit nur einer Spur von Schwefelkies (oder Magnetkies) enthielt 0,119 Proc. Ni und 0,079 Proc. Co, und der umgebende Gabbro 0,056 Proc. Ni und 0,021 Proc. Co; ein anderes Erz enthielt 0,113 Proc. Ni und 0,041 Proc. Co (alles nach Pope und Kemp). — In der Analyse No. 59 wird 0,01 Proc. NiS und 0,03 Proc. CoS angegeben; und in No. 86 0,07 Proc. (Ni, Co) O.

Diese Untersuchungen zeigen ganz bestimmt, dass Nickel und Kobalt gelegentlich auf unseren Titan-Eisenerzaussonderungen vorkommen, doch in ziemlich kleiner Menge. Zum Theil scheint das Nickel und Kobalt in dem das Titan-Eisenerz begleitenden Kies zu stecken; etwas, und zwar das meiste, muss doch in das Eisenerz selber oder in die Silicatmineralien hineingehen.

Bekanntlich giebt es zwischen den Titan-Eisenerzaussonderungen und den ebenfalls an die Gabbrogesteine gebundenen Nickel-Magnetkiesaussonderungen an mehreren Localitäten örtliche Beziehungen und auch mineralogisch-geologische Uebergänge. Ein kleiner Nickel-Kobaltgehalt in den Titan-Eisenerzen bietet somit nichts Auffallendes; nur könnte man *a priori* erwarten, dass der Gehalt etwas höher sei, als es thatsächlich in der Regel der Fall ist.

Chrom und Vanadin.

Das Auftreten dieser zwei Elemente, die alle beide, wie ich früher erwähnt habe (1891, 1893), sich immer oder beinahe immer in kleiner Menge in den Titan-Eiserzaussonderungen finden, ist kürzlich eingehend von J. F. Kemp (The Titaniferous Iron Ores of the Adirondacks, 1899) näher erforscht worden. Wir geben hier einen Auszug seiner Analysen (siehe No. 45—47), indem wir aber den Vanadingehalt von V_2O_5 zu V_2O_3 umrechnen.

Titan-Eisenerze von den Adirondacks.
Gehalte in Proc.

Fe	24,65	29,87	32,82	35,99	41,57	44,19
Cr_2O_3	0,25	0,37	0,51	0,55	0,75	Null
V_2O_3	0,28	0,41	0,46	0,51	0,51	0,03

Aus diesen Analysen, die nach dem steigenden Eisengehalt geordnet sind, hat Kemp mit Recht den Schluss gezogen, dass Chrom und Vanadin bei den Anreicherungsprocessen einander begleiten.

Zwei Proben von Canada ergeben:

	Von Chaffey, Leeds Co. (No. 55) in Proc.	Von Millbridge, Hastings Co. (No. 53) in Proc.
Fe	49,86	48,56
Cr_2O_3	0,11	0,12
V_2O_3	0,29	0,24

Ausser den obigen Angaben kenne ich die folgenden Bestimmungen von Cr_2O_3 in unseren Titan-Eisenerzen:

2,45, 2,40, 1,19, 1,07, 0,83, 0,75, 0,72, 0,65, 0,63, 0,57, 0,55, 0,51, 0,505, 0,48, 0,46, 0,40, 0,37, 0,34, 0,34, 0,32, 0,30, 0,25, 0,20, 0,12, 0,11, Spur, Spur, Null;

und von V_2O_3:

0,52, 0,51, 0,50, 0,50, 0,45, 0,43, 0,41, 0,34, 0,33, 0,31, 0,30, 0,29, 0,28, 0,27, 0,27, 0,24, 0,19, 0,11, 0,10, 0,08, 0,03, Spur, Spur, Spur — alle als V_2O_3 berechnet (siehe die von Kemp, ferner auch die unten zusammengestellten Analysen; dann auch d. Z. 1899 S. 276).

Es scheint berechtigt aus diesen Analysen den Schluss zu ziehen, dass Cr_2O_3 und V_2O_3 in unseren Titan-Eisenerzaussonderungen annähernd dieselbe Höhe erreichen, doch derart, dass Cr_2O_3 in der Regel etwas reichlicher als V_2O_3 vertreten ist. Durchschnittlich begegnen wir etwa 0,3—0,5 Proc. Cr_2O_3 (= 0,2—0,35 Proc. Cr) und etwa 0,2—0,4 Proc. V_2O_3 (= 0,14—0,28 Proc. V). Der durchschnittliche Gehalt der Gabbrogesteine mag zu bezw. etwa 0,03 Proc. Cr und 0,023 Proc. V gesetzt werden (s. d. Z. 1898 S. 237 und 1899 S. 275; die letztere Angabe auf Grundlage von Hillebrand's Analysen berechnet).

Chrom und Vanadin sind also alle beide in den Titan-Eisenerzaussonderungen sehr stark concentrirt worden, nämlich durchschnittlich auf etwa die 10-fache Menge, verglichen mit der Menge der Gabbromagmen.

Dies dürfen wir sicher damit in Verbindung bringen, dass Cr_2O_3 und V_2O_3 zu-

sammen mit Fe_2O_3 angereichert worden ist.

Hier haben wir auf Grundlage der von Hillebrand gegebenen Untersuchungen ohne Weiteres vorausgesetzt, dass das Vanadin im vorliegenden Falle nicht als V_2O_5 (Vanadinsäure), sondern als V_2O_3 (Vanadinoxyd) auftritt. Hillebrand stützte sich namentlich darauf, dass Vanadin so oft theils in Eisenerze und theils in thonerdehaltige Eisen-Magnesiumsilicate hineingeht (s. Ref. in d. Z. 1899 S. 275); hierzu kommt noch ein drittes Moment, nämlich dass Vanadin bei den magmatischen Differentiationsprocessen der Gabbrogesteine eine ähnliche Rolle wie Cr_2O_3 spielt, während andererseits hier keine Beziehung zwischen P_2O_5 und V_2O_5 existirt.

A priori liess sich vermuthen, dass der kleine Cr_2O_3-Gehalt der Magnetitspinellite grösstentheils in den Spinell hineingehen sollte; in 0,35 g Spinell von Solnör konnte jedoch Chrom nicht nachgewiesen werden (s. d. Z. 1900 S. 237).

Andere Schwermetalle,

besonders Zink und Kupfer, sind hie und da nachgewiesen worden (siehe die Analysen No. 38, 39a, 40—42, 59, 91), doch durchgängig in geringer Menge. — Bei den Bildungsprocessen der „sulphidischen“ Erzaussonderungen sind mehrere der Schwermetalle, so namentlich Ni, Co und Cu, ferner auch Au, Ag und Platinmetalle, verhältnissmässig stark angereichert worden (siehe d. Z. 1893, 1899 S. 320—322); bei den „oxydischen“ Ausscheidungen dagegen sind es unter den etwas selteneren Schwermetallen besonders Mn, Cr, V, untergeordnet Ni und Co, welche Theil an der Wanderung genommen haben.

Referate.

Die Versinkung der oberen Donau zu Rheinischem Flussgebiet. (K. Endriss, Stuttgart, A. Zimmer, 1900. 47 S.)

Die Erscheinung des Zusammenhanges zwischen dem oberen Donaulauf und der Aachquelle im Hegau sind zwar durch A. Knop (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1878, 350) hinreichend bekannt geworden, aber an sich doch so anregend und auffällig, dass man es dem Verfasser nachfühlt, wenn er sich durch das Phänomen aufs Neue anziehen lässt.

Zwischen Immendingen und Möhringen, in 650 m Meereshöhe, versinkt in der trockenen Jahreszeit das Niedrigwasser der Donau gänzlich. Die Zeit des Verschwundenseins beträgt im Mittel 77 Tage, im Höchsten aber 172 Tage, also nahezu ein halbes Jahr. Während dieser Zeit bleibt das Strombett völlig trocken und der Fluss erneuert sich erst weiter unterhalb durch weitere Zuflüsse. Die versinkende Wassermenge kann bis zu 4 sec.-cbm reichen. Der Untergrund des Flussbettes besteht aus klüftigen Kalksteinen des weissen Jura. In etwa 12,5 km Entfernung von der Versinkungsstelle tritt bei dem Städtchen Aach im Hegau in 480 m Meereshöhe eine ungewöhnlich starke Quelle (im Mittel 7 sec.-cbm) in Form eines kleinen Teiches aus der Tiefe der Thalsohle, ihr Wasser zum Bodensee und damit zum Rhein abgebend. Eine von den badischen und württembergischen Behörden angeordnete Untersuchung unter Leitung von A. Knop (1877) bestätigte, was man längst vermuthete, dass nämlich das versinkende Donauwasser seinen Weg unterirdisch zur Aachquelle nimmt. Der Zeitraum zwischen dem Versinken und dem Erscheinen in der Aachquelle beträgt im Mittel etwa 60 Stunden. Der Aachquelle müssen aber noch andere Wasser tributpflichtig sein, denn ihre Wassermenge betrug zur Zeit des Versuches etwa das Doppelte der versinkenden Donau, hier 1,8 sec.-cbm, dort 3,5 sec.-cbm.

Endriss legt sich nun zwei Fragen vor: 1. nach der Ursache des Versinkens und Wiederaustrittes, 2. nach der Ursache und Entstehung der Aachquelle. Die erste Frage beantwortet sich zunächst durch die starke Klüftigkeit der weissen Jurakalke, welche zwischen der Versinkungsstelle und der Aachquelle den Untergrund des Gebietes bilden und weiter durch den etwa 170 m betragenden Höhenunterschied zwischen Versinkungsstelle und Quellaustritt. Man wird sich die Klüfte des Jurakalkes in Höhlenform vorzustellen haben, welche die Bewegung des Grundwassers fördert und einen ziemlich einheitlichen Zug darstellt. Der Austritt der Aachquelle besitzt aber nicht das Aussehen einer Höhle, das Wasser entströmt vielmehr unter Druck wallend und sprudelnd der Thalsohle, welche hier von Kies und Schuttmassen gebildet wird. Letztere sind als Flussschotter von ehemaligen Moränen anzusehen und sollen nach der Tiefe in Letten übergehen. Zweifellos ist der Höhlenzug zwischen der Donauversin-

kung und der Aachquelle älter als dieser Schutt und die Moränen, welche das Aachthal ausfüllen und es sprechen wichtige Gründe dafür, dass das Gefälle des versunkenen Wassers vor der Moränenentstehung noch ein stärkeres war als heute. „Durch eine Ueberdeckung des Vorlandes der Aachquelle — sie liegt am Rand der Juratafel gegen die alte Rheinvergletscherung — erhöhte sich das ganze vor der Austrittsstelle der alten unterirdischen Durchzugsstrasse befindliche Gebiet, der Grundwasserstand nahm eine höhere Lage ein und die Aachwasser, an dem wasseraufhaltenden Glacialschutt aufgestaut, strömten und strömen aus der Tiefe empor.“ Damit wäre eine Lösung für die Entstehung der Aachquelle gefunden.

Es ist klar, dass die Versinkung der Donau für die Anwohner von grossem Nachtheil ist; sie beschränkt die Wassernutzung in empfindlichster Weise und schafft gesundheitliche Nachtheile. Während früher die Bewohner des Versinkungsbereiches durch verschiedene Vorkehrungen dem Verschwinden entgegen arbeiteten, hat die badische Regierung 1875 zum Schutz der Aachquelle ein Verbot jedweder Veränderung an der Versinkungsstelle erwirkt. Indess dürfte dieses Verbot nicht unbedingt gerechtfertigt sein, denn die Aachquelle recrutirt sich nur zur Hälfte aus der Donau und ihre Benutzung ist also nicht lediglich auf die versinkende Wassermenge der Donau angewiesen. Man wird mit Endriss einem Ausgleich der Interessen das Wort reden, wenn man die Aufhebung oder mindestens die Milderung des Verbotes erstrebt.

A. Leppla.

Das Eisenerzgebiet von Vareš in Bosnien.[1] (F. Katzer; Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. Bergakademien. XLVIII. Bd., Freiberg i. S., 1900. Craz & Gerlach. 94 S.)

Die seit Jahrhunderten bekannten Eisenerzlagerstätten von Vareš im Norden von Serajewo treten nicht in den sogenannten paläozoischen Schiefern, sondern in der Trias auf; die sogen. paläozoischen Schichten gehören ausserdem mit grosser Wahrscheinlichkeit dem Flysch an. Sie bilden nämlich nur scheinbar das Liegende der Trias, von der sie durch eine grosse Dislocationskluft geschieden sind, und gehen allmählich über oder wechsellagern mit Gesteinsschichten, die bisher immer widerspruchslos als Flysch aufgefasst wurden und in der That auch mit den Flyschgesteinen des Alpen- und Karpathengebietes grosse Aehnlichkeit besitzen. Die Flyschablagerungen bilden bei Vareš 2 breite Zonen, welche durch einen Zug triadischer Gebilde von den Eisenerzlagerstätten — geschieden werden.

1. Das tiefste Glied bilden die Werfener Schichten und zwar stellen hier Schiefer mit Kalkeinschaltungen einen älteren, Sandsteine einen jüngeren Horizont dar. Die Kalke sind in der Nähe von Klüften eigenthümlich versintert; es handelt sich um eine Zersetzungserscheinung des Kalksteines, die durch aufquellendes warmes Wasser bewirkt ist.

2. Ueber den Werfener Schichten folgen Triaskalke (Muschelkalkniveau), reine Kalke, die noch nicht genauer gegliedert sind; der spätere Nachweis auch höherer Triashorizonte ist wahrscheinlich; ein kleiner Theil der Kalke ist sogar dem Jura zuzurechnen (Lias).

3. Das liegendste Glied des Flysches von Vareš bilden Quarzsandsteine; der eigentliche Flysch-Sandstein ist zum grossen Theile tuffogenen Ursprunges, insofern als Melaphyr-Tuffpartikeln die Hauptbestandmasse desselben bilden. Ein fast nie fehlender Bestandtheil sind Jaspisbrocken und grüne glaukonitische Körnchen, welche zusammen mit den eisenschüssigen Bestandtheilen der Grundmasse dem Gesteine eine dunkle, olivgrüne Färbung verleihen. In ihrer Hangendpartie werden die Flyschsandsteine vielfach von Mergelschiefern und Mergelkalken durchsetzt, die an der grossen Dislocationsspalte mannigfach verändert sind und stellenweise das Aussehen von grünen Schiefern bekommen haben, was wohl hauptsächlich früher veranlasst hat, diese druckmetamorphen Flyschschichten zum Paläozoicum zu stellen. Die Hangendstufe des Flysch bei Vareš wird von eigenthümlichen Kalksandsteinen gebildet, Psammiten, deren Trümmerbestandtheile quarziger Natur sind, während das Bindemittel aus Kalk besteht. Räumlich untergeordnet, aber wegen ihrer gelegentlichen Manganerzführung wichtig, schliessen sich an die Flyschglieder Quarzgesteine, Jaspise und Jaspisschiefer an, die z. Th. sicher durch Silicifirung ursprünglicher Mergelkalkschichten entstanden sind; sie sind an das Auftreten von Eruptivgesteinen gebunden. Von alluvialen Bildungen besitzen nur die Kalktuffe des Rajčoracgrabens eine gewisse praktische Wichtigkeit. Eruptivmassen nehmen am geologischen Aufbau der Umgegend von Vareš grossen Antheil; auf der geologischen Karte werden Melaphyre und verwandte Gesteine, Gabbro mit Peridotit und Serpentin ausgeschieden.

[1] Vergl. d. Z. 1896 S. 450.

Die Melaphyre treten in 4 Zügen auf, deren Längserstreckung im grossen Ganzen mit dem allgemeinen nordwest-südöstlichen Schichtenstreichen übereinstimmt; sie sind entweder jünger oder gleich alt mit den Flyschschichten. Die Gabbros und Peridotite scheinen von Melaphyren umschlossene, stockartige oder laccolithische Kerne vorzustellen.

Die Eisenerzlagerstätten von Vareš sind umgewandelte Kalksteine, beziehungsweise Pelosiderite der untersten Trias. Alle zusammen bilden einen Lagerzug, jede einzelne ein metamorphes Lager. Wo sich die Stratification der ursprünglichen Gesteinsschichten noch erhalten hat, ist der Lagercharakter der Erzlagerstätte ein zweifelloser; wo die Schichtung jedoch durch den Umwandlungsvorgang vermischt wurde und das Erz massig ist, gewinnt die Lagerstätte ein stockartiges Aussehen. Da die Metamorphose der Carbonate durch Solutionen bewirkt wurde, welche auf Klüften, insbesondere der grossen Varešer Dislocationskluft circulirten, so erscheint dadurch die Lagerstätte auch gangartig; aber trotz der ungleichartigen, äusseren Erscheinungsform stellte sie in ihrer Wesenheit ein metamorphes Lager dar.

Seine Hauptentwicklung besitzt das Varešer Eisenerzlager südlich der Stadt, zu beiden Seiten des Stavnjathales, wo gewaltige Erzmassen offen zu Tage liegen. Oestlich der Bachrinne breiten sich die Lager am Drožkovac, Brezik und Pržiči, westlich jene von Smreka und Saski potok aus. Die Siderite sind wahrscheinlich nicht ursprüngliche Bildungen, sondern aus ursprünglichen Kalksteinen, durch moleculare Verdrängung (Metamorphie und Metasomasis) bewirkt, durch eine Durchtränkung mit entsprechenden Lösungen später entstanden. Die Karte unterscheidet eine reiche Erzformation, die eigentlichen Eisenerzlager, von einer armen Erzformation, den begleitenden vererzten Kalksteinen.

a) Das Eisenerz am Drožkovac ist wohl geschichtet, besteht aus dichtem Pelosiderit mit Uebergängen in Brauneisenstein (im tieferen Niveau) und aus Rotheisenerz, welches im Allgemeinen im höheren Niveau vorherrscht. Das Lager, 25—50 m mächtig, ist den Werfener Schichten eingeschaltet. In der sich an die grosse Dislocationskluft anschmiegenden, gepressten Liegendzone herrscht Pelosiderit vor, welcher theilweise sehr baryt- und kalkreich ist. Das normale Schichtenverflächen ist steil 40—70° nach [illegible] gerichtet, an Brüchen und Spalten



kommt auch das entgegengesetzte Einfallen vor. Das Rotheisenerz tritt nur in der Nähe solcher Spalten auf und wird häufig von quarzreichen Partien oder von völligen Kieselsteinen begleitet. Diese Thatsache gilt für alle Eisenerzvorkommen von Vareš. Das Hangende wird auch sonst überall von den zersetzten Kalken gebildet, welche die einstmalige Durchtränkung des Gebirges mit Wässern beweisen. Ueberall wechseln im Erzlager Pelosiderit und Rotheisenerz mit einander ab, die Hämatite kommen aber nur in der Nähe von Klüften vor; da das Erzlager von 2 Hauptklüften durchsetzt wird, treten auch die Rotheisensteine in 2 durch Siderit getrennten Lagen auf, einer Liegend- und Hangendbank. Die liegendste und hangendste Partie des Erzlagers ist Pelosiderit mit Uebergängen in Brauneisenerz und Kalkstein. Die Rotherze besitzen bis 56 Proc. Eisengehalt.

Die Siderite sind gleichfalls hochwerthig, im Mittel:

Eisen 55 Proc., Mangan 5, Rückstand 8, Phosphor 0,03, Kupfer 0,04, Schwefel 0,10, Erden 3—5 Proc.

Die Zusammensetzung der Rotherze ist:

Eisen 56 Proc., Mangan 3, Rückstand 11, Phosphor 0,25, Kupfer Spur, Schwefel Spur, Erden 3 Proc.

b) Die allgemeinen geologischen Verhältnisse des Eisenerzlagers am Brezik-Berge stimmen mit jenen am Drožkovac überein; das erstere unterscheidet sich hauptsächlich durch den Mangel an Rotheisenerz. Deutliche Auslaugungscanäle treten häufig auf; im Pelosiderit sind sie ausgekleidet mit Limonit, der nach aussen hin allmählich in den Eisenspath übergeht, und im Innern der Höhlen trifft man in der Regel eine zersetzte ockerige Masse an. Hier ist die Entstehung des Brauneisenerzes aus Pelosiderit durch Wassereinwirkung und Oxydation offenbar. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Breziker Erze ist:

Eisen 49 Proc., Mangan 2,75, Kieselsäure 15, Phosphor 0,04, Schwefel 0,10, Kupfer 0,16 Proc.

Das Erz enthält ferner 6—8 Proc. Baryt.

c) Das Eisenerzlager am Pržiči liefert die werthvollsten Rotheisenerze, welche in zwei Ausbildungsformen vorkommen. Die eine Abart ist krystallinischer bis grobspathiger Hämatit von kirschrother Farbe und lebhaftem Glanz, kurz als Rotherz bezeichnet, die andere besitzt eine mehr schuppige oder feinkrystallinische Textur, minderen Glanz und blauviolette Färbung; sie wird als Blauerz bezeichnet. Der Eisengehalt der beiden chemisch nicht verschiedenen Abarten erreicht bis 67 Proc. Das Blauerz ist die

rasch, das Rotherz die allmählich auskrystallisirte Form des Eisenoxydes: beide Formen sind durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden. Im unmittelbaren Verbande mit Siderit scheint nur Rotherz, nicht Blauerz vorzukommen. Die durchschnittliche Zusammensetzung der hämatitischen Erze ist in Proc.:

	Rotherz	Blauerz
Eisen	67	60
Mangan	1,25	0,9
Kieselsäure	4,0	6,0
Phosphor	0,04	Spur
Schwefel	Spur	-
Kupfer	0,04	-

Die Blauerze enthalten mehrere Procente Baryt.

d) Das vierte grosse Lager auf der rechten Seite des Stavnjathales wird durch den Einriss des Rudapotok in 2 Theile getheilt; der nördliche heisst Smreka, der südliche Slatina und Saski dol.

In Smreka, wo Roth- und Blauerz in einer Gesammtmächtigkeit von rund 30 m auftreten, herrscht Blauerz vor. Zahlreiche Klüfte durchsetzen das Erzlager. Eigenthümlich sind die sogenannten Schwarzerze, den Rotherzen eingelagert, manganreiche Erzabarten von z. Th. glaskopfartigem Charakter. Es sind aber nur mit Mangan angereicherte, unregelmässig linsenförmige Massen inmitten des Erzkörpers. Auf die Durchtränkung der Eisenerze mit sulfidischen Lösungen und die Reductionswirkung des Eisenoxydes auf die letzteren dürfte auch das Auftreten von gediegenem Kupfer im Rotherz in Klüftchen und Rissen zurückzuführen sein; es kommt nur in Form von Blechen vor. Die Zusammensetzung der Smreka'er Erze ist in Proc.:

Eisen 46, Mangan 10, Kieselsäure 15, Phosphor 0,25, Schwefel Spur.

Die Erzmassen der Slatina und des Saski dol zeigen dieselben allgemeinen Erscheinungen.

Als Grundzug der Genesis der Varešer Eisenerzlagerstätten hat zu gelten, dass auf Klüften Wässer emporquollen, die je nach ihrem Gehalt an fixen Bestandtheilen in verschiedener Weise auf die von ihnen durchtränkten Gesteine einwirkten. Es waren vornehmlich Eisen-, Kieselsäure- und Barytwässer, untergeordnet sulfidische Lösungen von Eisen, Blei, Zink und Kupfer. Die Kieselsäure-, Baryt- und Eisenwässer dürften warme Quellen gewesen sein. Wo die Eisenlösungen (mit doppelt kohlensaurem Eisenoxydul) auf Kalksteine oder Mergelschichten einwirkten, wurden diese sideritisirt (Pelosiderite). Eine mindere Einwirkung dieser beiden Agentien erzielte zunächst eine Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxyduloxyd und dadurch eine schwärzliche Färbung des Pelosiderites, die bei diesem, wo er an der Luft ansteht, allgemein verbreitet ist.

Die intensive Einwirkung von Luft und Wasser hat die Umwandlung des Siderites in Eisenoxydhydrat zur Folge. Dieses Stadium der Oxydation und Hydratisation muss jedes Eisencarbonat durchmachen, gleichgültig, ob es frisch aus Eisenbicarbonatlösungen ausgeschieden wurde oder als krystallinischer, fester Eisenspath vorhanden ist. Ist die Durchfeuchtung des Eisencarbonates eine mässige und die Einwirkung der Luft eine intensivere, so entsteht Eisenoxydhydrat, welches grosse Widerstandsfähigkeit an der Luft besitzt und die verschiedenen Abarten des Brauneisenerzes bildet. Ist die Durchfeuchtung eine vollkommene (bei event. vollständiger Wasserbedeckung) und die Einwirkung des Sauerstoffes nur gering und allmählich, so entsteht zwar vorerst auch Eisenoxydhydrat, welches jedoch, so lange es noch nicht verfestigt ist, unter Wasser allmählich zu rothem Eisenoxyd krystallisirt. Ist das bedeckende Wasser eine Kochsalzlösung, dann geht die Entwässerung des Eisenoxydhydrates und die Krystallisation des Eisenoxydes rascher vor sich und dieses nimmt eine violette Färbung an. Dieselben Erscheinungen werden bewirkt, wenn frische limonitische Bildungen bei höherer Temperatur und intensiver Lichtwirkung eine wiederholte Durchtränkung mit Wasser und Austrocknung erfahren.

R. Michael.

Litteratur.

49. Blücher, H.: Das Wasser. Seine Zusammensetzung und Untersuchung, sein Einfluss und seine Wirkungen, sowie seine technische Ausnutzung. Mit 20 Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1900. O. Wigand. 405 S. Pr. 6 M.

Der Untertitel des Buches giebt ein ungefähres Bild seines Inhaltes. Vorwiegend sind es die physikalischen und chemischen Verhältnisse, welche den Hauptheil der Darstellung ausmachen; sie lagen dem Verfasser am nächsten und hierin leistet die handbuchartige Ausdehnung Erspriessliches für Jeden, der sich im Allgemeinen technisch oder wissenschaftlich mit Wasser zu beschäftigen hat. Freilich würden zu einer handbuchartigen Darstellung die Verwerthung des neuesten wissenschaftlichen Materials gehören und ausreichende Litteraturangaben, welche dem Benutzer des Buches das tiefere Eingehen in die einzelnen Fragen gestatten würden. Das fehlt dem Werke. Die benutzte Litteratur erstreckt sich im Allgemeinen nicht auf

die Einzelforschung, sondern auf andere Compilationen, Handbücher und monographische Darstellungen. Die zahlreichen neueren Arbeiten über die chemische Beschaffenheit der natürlichen Wässer, ich nenne solche von A. Schwager, Hanamann u. A., sind nicht berücksichtigt. Ihre Bedeutung für die Kenntniss als auch die Verwerthung des Wassers scheint mir aber hinreichend gross genug, um den Inhalt in einer zusammenfassenden Darstellung kurz wieder zu geben.

Einen Vorzug sehe ich in der besonderen Klarheit, welche dem Buch eigen ist. Die wissenschaftlichen Begriffe sind in leicht verständlicher Weise erläutert und an Beispielen erklärt, so dass dem Buch ein grösserer Kreis von Lesern gesichert erscheint. Vielleicht wäre es wünschenswerth, wenn der Verfasser manche theoretische Erörterungen, z. B. solche über die Gezeiten, Herkunft des Salzgehaltes zu Gunsten einer Vertiefung der thatsächlichen, besonders der chemischen und auch geologischen Verhältnisse, bei Seite gelassen hätte. Die letzteren sind in dem Werke am schlechtesten weggekommen. Von Quellen und Grundwasser handelt kaum eine Seite, nicht mehr als dem Geysirphänomen allein gewidmet wurde.

Dagegen sind Untersuchungsmethoden nach chemischer, physikalischer, mykologischer und biologischer Hinsicht in dankenswerther Weise ziemlich ausführlich behandelt. Den Kreisen, welchen es der Verfasser bestimmt hat, den „Chemikern, Physikern, Meteorologen, Aerzten, Hygienikern, Landwirthen, Technikern und Naturfreunden" wird das Buch jedenfalls manche gute Dienste leisten.

Leppla.

50. O. Intze: Ueber die Wasserverhältnisse im Gebirge und deren Verbesserung und wirthschaftliche Ausnutzung. Zeitschr. f. Architektur- und Ingenieurwesen. Hannover 1899, Gebr. Jänecke. S. 1—48. Pr. 2 M.

In Form eines Vortrages erläutert der durch seine thatkräftige Förderung der Ausnützung von natürlichen Wasserkräften und durch seine bereits ausgeführten Stauwerke berühmte Verfasser wiederholt die Nothwendigkeit, die zu Kraftanlagen benutzten Flussläufe dadurch werthvoller zu gestalten, dass ihr Niedrigwasser durch Zurückhaltung des Hochwassers auf eine mittlere, möglichst gleichbleibende Wassermenge gebracht wird. An der Hand von theils ausgeführten, theils noch ihrer Verwirklichung harrenden Projecten wird der Gang der Vorarbeiten beschrieben, welche zu einem [illegible] Bild über die Wirkung dieser Einrichtungen [illegible] sollen. In erster Linie wird die Wichtigkeit der Bestimmung der Abflussmengen gezeigt und die Nutzanwendung an den Beispielen der im [illegible] Lande errichteten Bauwerke dargethan. [illegible] der Verfasser zu den Anforderungen an [illegible] der Staumauern über und stellt in [illegible] Punkten die wichtigsten Erfordernisse [illegible]. Hierbei muss der Untersuchung des [illegible] ein besonderes Augenmerk zugewandt [illegible] folgen die Form, Maasse, innere [illegible] Einrichtung der Mauer, die Wahl der [illegible] u. s. w. Die verschiedenen Zwecke, [illegible] Stauwerke dienen, werden kurz be[illegible] über Kosten und Rentabilität daran geknüpft. Den Schluss der Abhandlung bildet eine kurze Darstellung des Projectes der grössten Thalsperre Europas, die sich im Urftthale (Eifel) bereits im Bau befindet. Hier wird ein 375 qkm grosses Niederschlagsgebiet mit 175 Mill. cbm jährlicher Abflussmenge durch eine 58 m hohe Sperrmauer abgeschlossen und eine Wassermenge von 45,5 Mill. cbm zurückgehalten. Sie soll in der Hauptsache zur Krafterzeugung verwandt werden.

Leppla.

51. Kraus, F.: Die Eiszeit und die Theorien über die Ursachen derselben. Ravensburg, C. Maier. 231 S. Pr. 3 M.

Im Anschlusse an die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung sucht der Verf. alle Erscheinungen der Eiszeit und die damit in Zusammenhang stehenden Fragen Freunden der Natur in übersichtlicher Darstellung zu erläutern.

52. Newell, F. H.: Hydrographic Investigations of the U. S. Geological Survey in their Relation to Mining. Transactions of the Am. Inst. of Min. Eng., Febr. 1900. 10 S. m. 3 Fig.

Der Titel der Abhandlung deckt sich nur wenig mit dem Inhalt. Seit 1888 werden von dem U. S. Geological Survey systematische Untersuchungen über die Wasserverhältnisse des ganzen Landes angestellt, um die vorhandenen Wassermengen und deren Schwankungen festzustellen, sowohl wegen landwirthschaftlicher, als auch industrieller und bergmännischer Interessen. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Ausmessung der Flüsse und die Feststellung von deren Wasserführung zu den verschiedenen Jahreszeiten, auf die Lage, das Fassungsvermögen und die Kosten etwa anzulegender grosser Reservoire sowie auf die Menge und Bewegungsrichtung des Grundwassers.

Die Methode der Flussausmessung wird ausführlich erörtert und für die Resultate ein Beispiel in der graphischen Darstellung der Befunde von Rio Grande gegeben.

Da mit Ausnahme des ehemals vergletschert gewesenen Nordostens Sümpfe und Seeen fehlen, so ist es besonders für die sehr trockenen Gegenden des Westens nothwendig, dem Mangel an natürlichen Reservoirs durch Anlage von Staudämmen zum Zwecke der Regulirung der oft extremen Schwankungen in der Wassermenge der Flüsse abzuhelfen. Die dafür geeigneten Stellen werden bei der Herstellung der topographischen Karte des U. S. Geol. Survey besonders vermessen und auf der Karte in vergrössertem Maassstabe (mit Höhenkurven im Abstand von 1 Fuss !!) dargestellt, nebst Berechnungen des Bassininhalts für die Höhenkurven von 5—10 Fuss Abstand.

Ebenso wird der Untergrund der eventuell anzulegenden Standämme genau untersucht; die Resultate werden in den Reports veröffentlicht.

Bei der Besprechung der Grundwasserverhältnisse werden die Verhältnisse der sehr trockenen „Great Plains" angeführt. Unter diesen liegen sehr durchlässige Sandsteine, die an den Rocky Mountains ausstreichen und dort sehr reichlich mit Wasser gespeist werden; manche dieser Sandsteine enthalten bis 38 Proc. (!) ihres Volumens Wasser. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Ausdehnung

und Mächtigkeit dieser Sandsteine, ihre Tiefe unter der Oberfläche und darauf ob sie bei Bohrungen artesisches Wasser liefern. *C. Gagel.*

Neuste Erscheinungen.

Antula, D. J.: Revue générale des Gisements métallifères en Serbie. Paris 1900. 147 S. m. 1 Karte.

Bachellery, M. A., Ingénieur au Corps des Mines: Les Mines de fer du Minnesota (États-Unis). Ann. des Mines 1900, T. XVIII, S. 154—211 m. Taf. VII.

Biedermann, Ernst, Kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector: Die Statistik der Edelmetalle als Materialien zur Beurtheilung der Währungsfrage, in Tabellen und graphischen Darstellungen unter Anlehnung an die Soetbeer'schen „Materialien" zusammengestellt u. fortgeführt bis Ende 1895, nebst einem Anhang zur Einführung in die Hauptprobleme der Währungsfrage. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. 84 S. 4⁰ mit 8 farb. Tafeln. Pr. 6 M.

Boule: Géologie des environs d'Aurillac et observations nouvelles sur le Cantal. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. u. Taf. Pr. 4 M.

Carol, J.: La Nouvelle-Calédonie minière et agricole. Paris 1900. 145 S. Pr. 2 M.

v. Elterlein, A.: Eduard Suess und seine Stellung zur Goldfeinheitsfrage. Erlangen 1900. 40 S.

Fechner, Hermann, Professor Dr. phil., Breslau: Geschichte des Schlesischen Berg- und Hüttenwesens in der Zeit Friedrichs des Grossen, Friedrich Wilhelms II. und Friedrich Wilhelms III. 1741 bis 1806. Preuss. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen. XLVIII. S. 279—401 (Forts. folgt) m. Plänen u. Skizzen von Grubenrissen.

Frank, L.: Ueber Bestimmung, Bewerthung und Fälschung von Edelsteinen. Olmütz 1899. 30 S.

Gascuel, M. L., Ingénieur civil des Mines: Le gisement de Cerro de Pasco (Pérou). Ann. des Mines 1900, T. XVII, S. 660—681 m. Taf. XII.

Giraud: Notes pour servir à l'histoire de la sidérurgie en Lorraine. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Pr. 8 M.

Glasser, M. E., Ingénieur des Mines: Notes sur les richesses minérales de la Sibérie et sur l'état actuel de leur exploitation. Ann. des Mines 1900, T. XVIII, S. 5—78 m. Taf. I.

Haber, E., Bergassessor: Die geschwefelten Erzvorkommen an der Westküste von Tasmania. Preuss. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen. XLVIII. S. 432—458 m. Taf. VIII.

Habets, A., Professeur à la Faculté technique de l'Université de Liége: Exposition universelle de Paris 1900; Les Mines. Revue univers. des Mines 1900, T. LI, S. 101—162.

Kilian: Nouvelles observations géologiques dans les Alpes Delphino-Provençales. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. Pr. 1,60 M.

Körner, J. A.: Beitrag zur Kenntniss der Elsässer Thone. Erlangen 1900. 52 S.

Loewinson-Lessing, F.: Geologische Skizze der Besitzung Jushno-Saosersk und des Berges Deneshkin Kamen im nördl. Ural. (Russisch und Deutsch.) Dorpat 1900. 257 S. m. 1 geol. Karte in Farbendr. u. 9 petrogr. Tafeln in Lichtdruck. Pr. 10 M.

Lugeon: Les dislocations des Bauges (Savoie). Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. u. Taf. Pr. 6,50 M.

Menghius, C. M.: Tirols Wasserkräfte und deren Verwerthung. Eine Studie. Innsbruck, Wagner. 36 S. m. 1 Karte. Pr. 1 M.

Merius, F.: Spitzbergens Steinkohlen. B. u. H. Ztg. 1900, S. 475—476.

Navarra, Bruno, Vegesack a. d. Weser: Zum Erzreichthum Chinas. Preuss. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen. XLVIII. S. 423 bis 431.

Pelatan, L., Ingénieur à Paris: Les richesses minérales des colonies françaises: Afrique Française. Revue univers. des Mines 1900. T. LII, No. 1, S. 1—112 m. Taf. I u. II.

Ramond: Etude géologique de l'aqueduc du Loing et du Lunain. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Pr. 0,80 M.

v. Richthofen, Ferdinand: Ueber Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ost-Asiens. Sitzungsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1900, XL. Sitzung der physik.-mathem. Klasse v. 18. Okt. 38 S.

Roussel, J.: Contribution à l'étude géologique des Pyrénées. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. Pr. 1,20 M.

Tiffany: Catalogues de la collection de pierres précieuses, pierres de fantaisie, pierres d'ornement à l'état naturel et taillées tout originaires des Etats-Unis, exposées par la maison T. & Co. à la section minière des Etats-Unis, Champ de Mars, exposition universelle, 1900. 29 S.

Notizen.

Die Goldproduction von Surinam betrug nach einer auf der Weltausstellung in Paris veröffentlichten Tabelle (in kg):

1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
36	214	297	496	680	638	590	680
1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891
967	983	754	1006	1030	894	952	821
1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	
1079	1160	1181	954	875	860	820.	

Der Goldexport des französischen Guyana betrug nach einer auf der Weltausstellung zu Paris veröffentlichten Tabelle:

	Tonnen	im Werthe von Millionen Francs
1890	1,6	4,8
1891	1,9	5,7
1892	1,9	5,7
1893	2,1	6,3
1894	6	18
1895	3,4	10,2
1896	3,6	10,8
1897	3,1	9,3
1898	2,6	7,8
1899	2,6	7,8

Ueber die Natur der Goldlagerstätten von Guyana vergl. d. Z. 1895 S. 141, 1897 S. 422

und über die Production d. Z. 1899 S. 407 und 1900 S. 92.

Siehe L. Pelatan: Guyane Française, Rev. univ. des mines etc. T. 51, 1900 S. 1.

Kupferausfuhr der Vereinigten Staaten. Nach der New York Metal Exchange betrug die Ausfuhr in t à 2240 lbs.:

	1900	1899	1898	1897	1896
Januar . .	12 441	7 480	12 026	9 066	8 458
Februar .	13 653	8 068	8 161	9 198	8 163
März . . .	18 585	12 747	13 350	10 314	10 843
April . . .	12 475	7 760	10 005	10 690	10 121
Mai	12 569	6 769	10 626	9 826	10 745
Juni . . .	15 599	8 899	11 166	13 129	9 779
Juli	10 661	6 962	13 201	12 212	10 439
August . .	13 849	10 318	10 971	9 584	8 432
September	—	7 463	8 316	10 903	10 961
Oktober .	—	10 746	8 830	9 281	10 827
November	—	9 974	12 052	8 972	11 471
Dezember	—	14 836	12 533	10 818	13 288

Einfuhr von Aluminium nach Britisch-Indien. Die Verwendung von Aluminium nimmt in Britisch Indien mehr und mehr zu. Die Kunst- und Handelsschule in Madras hat die Herstellung dieses Metalles mit ihren Zöglingen betrieben, die Ausbeute ist indessen noch unzureichend. Aluminium findet an Stelle anderer unedler Metalle Verwendung, und die Hindus verwenden es auch an Stelle des Silbers. Wenngleich der Gebrauch des Aluminiums in der Hauptsache sich auf die Europäer beschränkt, so wird es doch auch von Hindus gekauft, welche daraus Küchengeräthe herstellen. In den letzten zwölf Jahren bezifferte sich die jährliche Einfuhr von Kupfer nach Madras im Durchschnitt auf 209 t und die Bronze- und Messingeinfuhr auf 1141 t. In Folge des Steigens der Preise für diese beiden Metalle wurden in der Zeit vom April 1898 bis Ende 1899 nur 7 t Kupfer und 308 t Messing eingeführt, in derselben Zeit aber 111 t Aluminium. Zur Zeit ist Aluminiumblech billiger als Kupferblech und ungefähr ebenso theuer als Bronze. (Nach einem französischen Consulatsbericht, veröffentlicht im British Trade Journal.)

Vergl. d. Z. 1899 S. 27.

Quecksilberproduction. Auf dem amerikanischen Metallmarkt herrschen Besorgnisse, dass in Quecksilber die Weltproduction auf die Dauer sich für den steigenden Bedarf als unzulänglich erweisen werde. Das Gesammtangebot von Spanien, Italien, Oesterreich und Californien, den Hauptbezugsquellen, stellte sich im Jahre 1899 auf nur 95 000 Flaschen und bleibt damit hinter der Durchschnitsproduction der letzten Jahre zurück. Die Ausbeute der Calibar-Minen, dem einzigen bedeutenden Quecksilber-Fundorte auf dem amerikanischen Continent, ist von 79 900 Flaschen im Jahre 1888 auf nur 28 100 im Jahre 1899 zurückgegangen. Die Hauptminen in Spanien und Oesterreich, die schon nahezu 2000 Jahre als Producenten bekannt sind, haben im letzten Jahre mit 89 840 und 15 000 Flaschen ebenfalls weniger als in früheren Jahren producirt. Von der letztjährigen Quecksilberproduction in Russland von 8700 Flaschen ist nichts auf den Weltmarkt gelangt. (St. Petersburger Zeitung.)

Die Lage der Chromeisenproduction. Die Versorgung mit Chrom erfolgte bis jetzt fast ausschliesslich von Kleinasien, wird aber vermuthlich binnen Kurzem durch Zufuhr aus Canada vergrössert werden, dessen Chromindustrie nach sechsjährigem Bestehen schnell wächst. Allerdings ist die Qualität des canadischen Chromeisensteins bis jetzt nicht durchaus befriedigend, aber man hofft, dass mit der Steigerung des Handels reichere Lager entdeckt werden. Die besten Proben von Chromeisenstein müssen durchschnittlich 50 Proc. Chromsesquioxyd enthalten. Die türkischen Sorten erreichen diesen Durchschnitt gewöhnlich, aber die canadischen Erze sind bis jetzt weit davon entfernt. Während Russland früher viel Chromeisenstein ausführte, sind dort jetzt Fabriken entstanden, in denen das Mineral bis zum fertigen Product verarbeitet wird, und die geförderte Menge ist gerade gross genug, um den Betrieb dieser Werke aufrecht zu halten. In den Vereinigten Staaten von Amerika wird Chromeisenstein nur noch in Californien gefunden. Das Mineral zeigt hier einen Gehalt von 45 Proc. Sesquioxyd. (The Chemical Trade Journal.)

Gediegen Eisen wurde, wie E. F. Allan im Amer. Journ. of Science berichtet, in den Kohlenlagern von Missouri an drei verschiedenen Stellen gefunden und erwies sich, was bei Meteoreisen nie der Fall ist, als nickelfrei. In Form kleiner dehnbarer Körner kommt es im Sandstein und Thonschiefer vor, so dass seine irdische Herkunft nicht zu bezweifeln ist.

Die Ockerindustrie Frankreichs ist fast zwei Jahrhunderte alt und in Folge der Reinheit des Materials und der Sorgfalt der Fabrikation vielleicht die berühmteste der ganzen Welt. Der Hauptsitz der Industrie ist Vaucluse. Die Gesammtproduction betrug im Jahre 1899 18 000 t, von denen Deutschland 7000, Russland 4000 und die Vereinigten Staaten 3000 verbrauchten.

Die alluvialen Thonhügel in der Nähe von Apt sind besonders reich an Erz, welches sowohl im Tagebau als im Tiefbau gewonnen wird. Man baut den Erz führenden Thon, der geschlemmt werden muss, nur im Winter ab, da es im Sommer an Wasser fehlt. Das Ockermaterial zeigt alle Nüancen vom Dunkelroth bis zum Hellgelb. Die Lagerstätten bei Apt reichen noch für viele Jahre.

Die Eisen- und Kohlenindustrie Frankreichs von 1888 bis 1898. In einer Abhandlung, welche der Pariser Versammlung des Iron and Steel Institutes vorgelegt wurde, geht H. Pinget, der Secretär des Comité des Forges de France auf den Fortschritt der französischen Eisenindustrie in dem genannten Zeitraume ein.

Die Productionszunahme der Kohlenfelder beträgt in den 10 Jahren annähernd 43 Proc.; an der Mehrförderung sind namentlich Nord und Pas-de-Calais betheiligt, welche fast zwei Drittel der Gesammtproduction aufbringen. Die beiden in Frage kommenden Productionszahlen

Frankreichs sind 22 603 000 t für 1888 und 32 356 000 t für 1898; sie schliessen die Braunkohlenmenge mit ein, welche von 431 000 auf 530 000 gestiegen ist. Die Kohleneinfuhr ist von 10 551 500 auf 11 917 000 metr. t gestiegen; die ganze Zunahme stammt aus England.

Die französischen Eisenhütten verbrauchten 1898 7 400 000 t, ungefähr soviel wie die Eisenbahnen und Kohlenwerke zusammen; alle drei Industrien verbrauchen also ein Drittel der gesammten Kohlenproduction Frankreichs. Die Statistik für 1899 zeigt eine weitere Zunahme der Kohleneinfuhr von England von fast einer halben Million, aber eine Abnahme der Einfuhr aus andern Ländern. An der Gesammteinfuhr des Jahres 1899 mit 10 467 400 t ist England mit 5 925 000 t betheiligt.

In den 10 fraglichen Jahren ist die Eisenerzproduction schnell von 2 842 000 auf 4 731 000 t gestiegen. Die Hauptmenge, nämlich 4 000 000 t ist oolithisches Erz, der Rest besteht aus Brauneisen, Rotheisen und Spatheisen.

Die eingeführten Erze stiegen von 1 750 000 auf 2 000 000 t und stammen hauptsächlich aus Deutschland und Luxemburg.

Die Roheisenproduction nahm um über 842 000 t oder 50 Proc. zu, während nur 5 Proc. neue Hochöfen gebaut wurden. Der durchschnittliche Koksverbrauch betrug 1,168 t per Tonne Eisen in 1888 und 1,260 in 1898. Die Production von Ferromangan und anderen besonderen Eisenarten hat sich mehr als verneunfacht, denn sie stieg von 1140 auf 10 692 t.

Vergl. über Steinkohlenproduction d. Z. 1895 S. 299; 1898 S. 269; 1899 S. 29, 64, 111 u. 271; 1900 S. 261 u. 295.

Ueber Eisenproduction siehe d. Z. 1898 S. 266, 269; 1899 S. 29; 1900 S. 261 und über Eisenein- und -ausfuhr 1899 S. 27; 1900 S. 28.

Unsere Kohlennoth. In einem Aufsatz im „Grenzboten“ (IV., 1900) berührt der gut unterrichtete Verfasser u. A. den in Preussen fehlenden staatlichen Zwang zum Betriebe der einmal verliehenen Bergwerke und fährt dann fort:

„Aber dieser Missstand, dass sich viele Felder in einer Hand anhäufen, sowie die zum Theil daraus mittelbar entstehende Kohlennoth in einigen Gegenden zeigen doch, dass auf die Dauer ganz ohne eine Art Betriebszwang nicht auszukommen ist. Es wird sich darum empfehlen, für alle nicht betriebenen Bergwerke eine Feldesteuer einzuführen. Sie müsste sich zunächst nach dem Werthe des Minerals richten. Sie müsste ferner im Stande sein, die massenhaften Ankäufe von Bergwerksfeldern durch eine Hand zu verhindern und auch den Bergwerksbesitzer zwingen, das eingemuthete Feld nach der Verleihung noch auf seinen Inhalt sorgfältiger zu untersuchen oder, wenn ihm dies nicht lohnend erscheint, zu Gunsten der Bergbaufreiheit auf das Feld zu verzichten. Die Steuer dürfte selbstverständlich nicht so hoch sein, dass sie sofort zu der Aufnahme aller Bergwerke führen würde. Es müsste hierin die richtige Mitte zwischen dem Zwang und den Interessen des Besitzers gefunden werden; die Besitzer müssten für die Aufnahme des Betriebes ausschlaggebend bleiben. Damit nicht bei der Betriebsaufnahme Doppelbesteuerung eintritt, wird weiter bestimmt werden müssen, dass für die Bergwerke, soweit sie schon zur Vermögenssteuer[1]) herangezogen werden, die Feldessteuer angerechnet werden kann. Die Festsetzung der Steuerstufen mag den Fachleuten und den Interessentenkreisen überlassen werden; sollen bestimmte Grenzen genannt werden, so dürften Sätze[2]) von fünfhundert Mark jährlich für jedes Steinkohlenfeld und hundert Mark für jedes Braunkohlenfeld genügen. Da die Felder von verschiedener Grösse sein können, so werden diese Sätze am besten auf den Hektar des angegebenen Maximalfeldes umgerechnet. Bei den konsolidirten Bergwerken wird die Steuer auch von den Einzelfeldern erhoben werden müssen. Zulässig wären auch Steuernachlässe für die ersten drei Jahre der Verleihung des Bergwerks, da nur die wirklich säumigen Besitzer von der Steuer getroffen werden sollen. Der Weg ist durchaus gangbar und empfehlenswerth und wohl geeignet, eine Kohlennoth künftig weniger wahrscheinlich zu machen. Die Maassregel würde übrigens in Preussen eine beträchtliche Einnahme für den Staat abgeben.“

Neuanlagen von Steinkohlenbergwerken in Preussen. Der Minister für Handel und Gewerbe hat im Februar d. J. die Oberbergämter zu Erhebungen darüber veranlasst, welche Neuanlagen auf den Steinkohlen-Bergwerken in Preussen zur Zeit in der Ausführung begriffen sind und in welchem Maasse diese in den nächsten Jahren zu der Kohlenproduction beitragen werden (vergl. die vorstehende Notiz über „Kohlennoth“).

Diese Erhebungen haben ergeben, dass in den Steinkohlenbezirken Preussens gegenwärtig 72 Neuanlagen in der Herstellung begriffen sind (davon gehören 41 mit 56 Schächten dem Dortmunder Bezirk an), die für das Jahr 1901 eine Förderung von etwa $2^1/_2$ Millionen Tonnen und für das Jahr 1905 eine solche von über 12 Millionen Tonnen erwarten lassen. Da mit den bereits vorhandenen Förderanlagen die Production in demselben Maasse gesteigert werden kann wie in den letzten Jahren, so ist anzunehmen, dass die gesammte Kohlenproduction, die in den letzten Jahren jährlich um 6 bis 7 v. H. im Durchschnitt gestiegen ist, in den nächsten Jahren mindestens in demselben Maasse zunehmen wird, vorausgesetzt, dass es den Grubenverwaltungen gelingt, die nöthigen Arbeitskräfte zu beschaffen. Unter dieser Voraussetzung würde die gesammte Kohlenproduction Preussens für das Jahr 1901 zu $106^1/_2$ Millionen Tonnen, d. h. rund 12 Millionen

[1]) §§ 2, 4, 18 des Ergänzungssteuergesetzes vom 14. Juli 1893.

[2]) Sie besteht in einigen Bundesstaaten, Reuss, Bayern, doch sind die Sätze dort zu niedrig, und in Sachsen besteht sie nur für metallische Bergwerke. Die erwähnte Ergänzungssteuer in Preussen, auch Vermögenssteuer genannt, bleibt in ihren Sätzen zu weit zurück, als dass sie unserm Zwecke dienen könnte, und ausserdem wird der Vermögenswerth der nicht betriebenen Bergwerke, da ihn selbst Fachleute kaum zu bestimmen vermögen, meist zu niedrig angegeben, so dass diese Werke nicht in nennenswerther Weise zur Steuer herangezogen werden können.

Tonnen mehr als im Jahre 1899 gefördert wurden, anzunehmen sein.

Das Ende der englischen Kohle. Bemerkenswerthe Berechnungen über den Kohlenreichthum des Vereinigten Königreichs veröffentlicht Crease. Es werden voraussichtlich erschöpft sein: die Kohlenbergwerke von Northumberland und Durham nach 94 Jahren; von Süd-Wales nach 78 bezw. 43; von Lancashire und Cheshire nach 74; von York, Derby und Nottingham nach 72; von Denbigh und Flint nach 250; von Schottland nach 92, und also überhaupt im Vereinigten Königreich nach 102 Jahren. Bei dieser Berechnung ist die Förderung des Jahres 1889 mit 177 Millionen Tonnen zu Grunde gelegt; seitdem hat sie sich um 43 Millionen Tonnen im Jahre gesteigert und zeigt Neigung zu weiterem Anwachsen; das Ende des Kohlenvorraths steht also um vieles früher zu erwarten. Für die Kriegsflotte kommt noch erschwerend hinzu, dass sie nur einzelne Sorten der heimischen Kohle verwenden kann. Ebenso steht es mit dem grössten Theile der aus dem Auslande beziehbaren Kohlen, wobei ausserdem noch zu berücksichtigen bleibt, dass diese Quelle in Kriegszeiten versiegen müsste, da Kohle dann zur Contrebande rechnet, und Länder, die sie doch lieferten, sich eines Neutralitätsbruches schuldig machen würden. Generalmajor Crease schlägt nun unter Anderem vor: die Erwerbung und Ausbeutung von Kohlenbergwerken in anderen Theilen der Welt für England, und er weist auf die reichen Kohlenlager Marokkos hin.

Vergleiche über den englischen Kohlenvorrath den Vortrag von Forster Brown d. Z. 1899 S. 303. Er berechnet, dass die Kohlen bis zu 2000 engl. Fuss Tiefe in 50 Jahren erschöpft sein werden, die in grösserer Tiefe aber erst in 250 Jahren.

Die Kohlenproduction Frankreichs im ersten Halbjahr 1900 ist folgende in Tonnen:

	1900	1899
Nord und Pas de Calais	10 046 792	9 815 065
Loire	1 948 509	1 921 978
Gard	1 038 252	1 027 329
Burgund und Nivernais	1 009 119	1 055 382
Tarn und Aveyron . .	791 569	942 591
Bourbonnais	578 051	597 198
Auvergne	249 809	232 904
Westalpen	145 496	129 012
Südvogesen	121 302	111 797
Hérault	112 590	110 572
Creuse und Corrèze . .	95 050	95 415
Ouest	60 427	61 818
Corsika	--	15
Zusammen .	16 196 966	16 101 076

Die Gesammtproduction an Brennmaterial überhaupt stellte sich in den ersten Halbjahren der letzten zehn Jahre wie folgt:

	Tonnen		Tonnen
1891 .	13 140 926	1896 .	14 360 472
1892 .	13 108 212	1897 .	14 950 179
1893 .	13 039 644	1898 .	15 724 604
1894 .	13 623 766	1899 .	16 383 788
1895 .	13 702 104	1900 .	16 529 887

In diesem Zeitraum hat sich die Production demnach um 3 388 961 t oder 25,8 Proc. vergrössert. (Moniteur des Intérêts Matériels.)

Vergl. d. Z. 1895 S. 299; 1898 S. 269; 1899 S. 29, 64, 111 und 271; 1900 S. 261 und 295.

Kohlenlager auf Spitzbergen. In einer Zeit, wo das Brennmaterial, insbesondere alles was Kohle heisst, eine ungeahnte Preissteigerung aufweist, hat man alle Ursache, neue Kohlenlager mit Genugthuung zu begrüssen, selbst wenn sie in der Nachbarschaft des Nordpols liegen. Als ein solches neues Kohlenland erweist sich Spitzbergen, auf dem nun allen Ernstes ein Bergbaubetrieb bevorsteht. Man wusste zwar längst, dass Spitzbergen Steinkohlen birgt, doch herrschte bis in die jüngste Zeit hinein Unklarheit über die Abbauwürdigkeit der dort vorhandenen Kohlenflötze, bis die Frage endlich in diesem Sommer ihre Lösung fand. Angeregt durch den erstaunlichen Kohlenreichthum der Bäreninsel (vergl. d. Z. 1900 S. 229), den einige deutsche Speculanten in Beschlag nahmen, sind in Norwegen verschiedene Gesellschaften entstanden, die sich die Ausbeutung der spitzbergischen Kohlenfelder zur Aufgabe stellten und zu diesem Zwecke letzten Sommer vorbereitende Expeditionen nach Spitzbergen sandten. Eine der zuletzt heimgekehrten Expeditionen kann nach ihrem $3^1/_2$ monatlichen Aufenthalt auf Spitzbergen, wie einer der Theilnehmer, Ingenieur Nilson, berichtet, auf ausserordentlich gute Ergebnisse zurückblicken. Es wurden an verschiedenen Punkten des Eisfjords grosse, steinkohlenführende Gebiete in Besitz genommen und eingehegt, sowie ein Versuchsbergbau betrieben und Alles zum Bergwerksbetrieb für nächstes Jahr vorbereitet. Auf dem Eigenthum der Gesellschaft hat man Arbeiterwohnungen errichtet und diese mit Proviant und Geräthen versehen. Das Expeditionsschiff „Gotfred“ brachte eine Ladung von 1000 Hektoliter Kohlen mit. Die Kohlenflötze von 1,72 bis 3 m Mächtigkeit und in der Regel nördlichem Streichen finden sich über dem Meeresspiegel. Ein Theil der Kohlen ist besser als die allgemeine Sorte, und in Green Harbour, am Eingang zum Eisfjord, kommen auch Schmiedekohlen vor. Was die Mächtigkeit der Kohlenflötze betrifft, so reichen diese nach dem Bericht der Expedition hin, den Bedarf des nördlichen Norwegen für eine unbegrenzte Zeit zu decken.

Die Kohlenfelder von Natal. W. T. Heslop veröffentlicht im Min. Journal (6. Oktober) einen kurzen Artikel über die Kohlenfelder Natals. Sie liegen im nördlichen Theile der Colonie und bilden ein Dreieck, dessen Basis 12 engl. Meilen nördlich von Ladysmith in nordwestlicher Richtung verläuft. Die Kohle liegt im Durchschnitt 4000 engl. Fuss über dem Meeresspiegel (bei Laings Nek 5000 Fuss) und bedeckt ein Gebiet von ungefähr 1800 Quadratmeilen, von welchen aber nur ein Theil abbauwürdige Flötze enthält. Nur zwei aus vier Flötzen bestehende Gruppen von $2^1/_2$ bis 9 Fuss Mächtigkeit lohnen den Betrieb. Die Kohle liegt 300 bis 500 engl. Fuss unter der Tagesoberfläche; den tiefsten Schacht von 500 m hat das Durban Collieries Syndicate bei Dannhauser. Im westlichen Theile des Kohlenfeldes dürften die Flötze in grösserer Tiefe liegen. Das Liegende des Hauptflötzes wurde bis 400 Fuss in den South African Collieries, bis 500 in den New Campbell

Collieries und bis 562 bei Kleinfontein südlich von Elandslaagte durch Bohrungen untersucht, ohne dass man irgend ein abbauwürdiges Flötz gefunden hätte. Die Flöze fallen flach nach SW ein und sind nur localen Störungen unterworfen. In Bezug auf Kohlenqualität und Mächtigkeit sind sie constanter als in irgend einem Kohlenfelde Südafrikas. Gewaltige Durchbrüche von Eruptivgesteinen sind ein charakteristischer Zug des Gebietes. Der ganze Norden Natals wird von Doleritgängen durchschnitten, welche an der Oberfläche Kuppen und Decken von grosser Erstreckung und bedeutender Mächtigkeit bilden.

Die Flötze südlich von der Biggarsbergkette sind weniger mächtig als die nördlich von derselben.

Unter den heutigen Verhältnissen kann man als abbauwürdig nur den 560 engl. Quadratmeilen umfassenden District von Glencoe bis Newcastle bezeichnen, welcher ungefähr 764 000 000 t gewinnbarer Kohle führen dürfte, da ein erheblicher Theil durch die Einwirkung der Eruptivgesteine unbauwürdig geworden ist. Vergl. d. Z. 1899 S. 266.

Die Production und Einfuhr von Graphit in den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Graphitproduction beschränkte sich 1899 wiederum auf die fünf Staaten Alabama, Michigan, New-York, Pennsylvanien und Rhode Island. Die Erzeugung belief sich 1899 auf 2 900 782 Pfund raffinirten krystallinischen Graphit und 4 648 000 Pfund amorphen Graphit im Gesammtwerth von 160 106 $. In den vorhergehenden Jahren betrug der Werth 1895 52 582 $, 1896 48 460 $, 1897 65 730 $, 1898 75 200 $. Im Jahre 1899 war demnach der Werth doppelt so gross als im Jahre 1898.

Trotz der schnell anwachsenden inländischen Production übertrifft die Einfuhr von Graphit nach den Vereinigten Staaten von Amerika die Ausfuhr bei Weitem. Der Werth der 1899er Einfuhr wird auf 1 990 649 $ geschätzt, war also grösser als in den vorhergehenden vier Jahren zusammen, in welchen sich der Werth auf 260 090 $, 437 159 $, 270 952 $ und 743 820 $ stellte. (The Board of Trade Journal.)

Die sicilianische Schwefelindustrie in den Jahren 1895 bis 1899. Im Verlauf der letzten fünf Jahre hat die Schwefelindustrie auf Sicilien eine bedeutende Entwickelung genommen, nämlich seit der Bildung der englisch-sicilischen Gesellschaft, welche in Folge einer Vereinbarung mit der grösseren Mehrzahl der Bergwerksbesitzer den Verkauf des Schwefels fast allein in Händen hat.

Production und Ausfuhr stellten sich in den letzten fünf Jahren wie folgt in Tonnen:

Jahr	Production	Ausfuhr
1895	352 908	364 417
1896	379 628	406 630
1897	443 428	427 823
1898	465 021	462 392
1899	521 984	493 622

Die bedeutende Zunahme der Production des Jahres 1899 gegenüber dem Vorjahre erklärt sich aus der aussergewöhnlichen Trockenheit, welche 1899 herrschte, ist aber auch ein Beweis für die Vervollkommnung der Betriebseinrichtungen.

Die Ausfuhr hat in den fünf Jahren ebenfalls ständig zugenommen, wenn auch nicht in demselben Maasse wie die Production. Was den Werth des ausgeführten Schwefels auf den ausländischen Märkten angeht, so ist der Werth der Ausfuhr von 19 Millionen Lire im Jahre 1895 auf 46 Millionen Lire im Jahre 1899 gestiegen. Die Ausdehnung, welche die sicilianische Schwefelindustrie erlangt hat, ist nicht nur eine Folge des steigenden Bedarfes der Landwirthschaft und der allgemeinen Entwickelung derjenigen Industrien, welche Schwefel verwenden, sondern vor allen Dingen auch eine Folge der mehr und mehr zunehmenden Verwendung von Schwefel bei der Herstellung von Papier aus Holzstoff, wobei der Schwefel dazu dient, die mineralischen Bestandtheile aus dem Holze auszuscheiden.

Bemerkenswerth ist, dass, obgleich die amerikanischen Schwefelsäurefabriken von der Verwendung von Schwefel fast gänzlich abgekommen sind, die sicilianische Schwefelausfuhr nach den Vereinigten Staaten nicht zurückgegangen ist. Im Jahre 1895 gingen 27,6 Proc. der Gesammtausfuhr aus Sicilien, nämlich 100 722 t Schwefel nach den Vereinigten Staaten und 72,4 Proc. nach anderen Ländern; im Jahre 1899 nahmen die Vereinigten Staaten 134 238 t Schwefel aus Sicilien auf, d. i. 27,2 Proc. der Gesammtausfuhr dieses Jahres. Damit blieben die Vereinigten Staaten von Amerika nach wie vor der hauptsächlichste Abnehmer sicilianischen Schwefels; an zweiter Stelle kommt Frankreich, welches 1899 104 470 t, d. h. 21,2 Proc. der Gesammtausfuhr bezog. (Nach einem Berichte des französischen Consuls in Messina, veröffentlicht im Moniteur Officiel du Commerce.)

Vergl. d. Z. 1898 S. 270 und 374; 1899 S. 28; 1900 S. 157 und 293.

Production und Ausfuhr von Salz aus Rumänien. Die Salzwerke Rumäniens producirten vom Jahre 1862 bis 1899 insgesammt 2 765 842 t Salz im Werthe von 201 861 183 Franken. Hiervon wurden 1 856 803 t im Lande selbt verbraucht und 909 039 t ausgeführt. Die Production nimmt ständig zu und belief sich im Jahre 1898/99 auf 101 193 t (1862 nur 47 354 t). Die Ausfuhr weist folgende Mengen in Tonnen auf.

	Ueberhaupt	Darunter nach Bulgarien	Darunter nach Serbien
1894/95	33 508	11 175	20 793
1895/96	30 931	10 584	18 357
1896/97	38 593	15 640	21 143
1897/98	36 845	17 940	17 255
1898/99	35 861	17 723	16 438

Vergl. über Salz in Rumänien d. Z. 1893 S. 61, 1897 S. 25, 224, 316 und 1900 S. 364.

Salpeterproduction in Britisch-Indien. Salpeter wird im nördlichen Indien sowie in der bengalischen Provinz Behar in grossen Mengen gewonnen. Da Pottasche und verwesende organische Stoffe in den Städten und Dörfern reichlicher vorhanden sind als sonst irgendwo, entwickelt sich im Boden solcher Orte reichlich Salpeter und ermöglicht die nutzbringende Ausscheidung dieses Salzes. Etwas Chlornatrium ist stets in dem zur Verwendung kommenden salpeterhaltigen Boden enthalten; es wird nach Ausscheidung aus dem Salpeter, mit

dem es nur mechanisch vermischt ist, Salpetersalz genannt. Der aus dem salpeterhaltigen Boden gewonnene Salpeter ist zuerst unrein und enthält erdige Bestandtheile, Kochsalz und andere Salze und wird in diesem Zustande Roh-Salpeter genannt. Dieses Rohproduct muss erst gereinigt werden, bevor es zur Ausfuhr gelangen kann; die erdigen Bestandtheile müssen daraus entfernt und die fremden Salze, namentlich das Kochsalz, ausgeschieden werden. Diese Reinigung erfolgt in Raffinerien, welche über den Norden Indiens und Behar zerstreut liegen und deren es einige auch in Calcutta giebt. Während des Jahres 1898/99 gab es 36 997 Rohsalpeter-Fabriken und 570 Raffinerien im Norden Indiens und Behar sowie 13 Raffinerien in Calcutta. Die Raffinerien verarbeiteten 983 694 Maunds Rohsalpeter und stellten daraus 555 790 Maunds reinen Salpeter fertig zur Ausfuhr her. (The Agricultural Ledger.)

Die Naphtaquellen Bakus im ersten Halbjahr 1900. Die Naphtagewinnung im Bezirk von Baku stellte sich in der ersten Hälfte des laufenden Jahres auf 276 930 000 Pud gegen 266 670 000 Pud in der entsprechenden Zeit des Vorjahres.

Die Zahl der fördernden Bohrbrunnen betrug 1497 gegen 1197 im Vorjahre. Die Gesammtzahl der Bohrbrunnen auf der Halbinsel Apscheron betrug am 1. Juli 1900: 2673, darunter befanden sich 103 Brunnen im Bau und 507 nicht fördernde Brunnen.

Ausgeführt wurden aus dem Bakuschen Bezirk 209 877 614 Pud gegen 200 652 000 Pud im ersten Halbjahre 1899. Zu bemerken ist hierbei, dass die Erzeugung von Petroleum im Vergleich zu früheren Jahren erheblich zugenommen hat. Kerosin wurde ausgeführt insgesammt 60 370 284 Pud gegen 49 973 500 Pud im Vorjahre; die Zunahme beträgt mithin 17,2 Proc. Von der gesammten Petroleummenge gingen 30 900 000 Pud ins russische Reich und 36 000 000 Pud ins Ausland. Die Zunahme der Ausfuhr ins Ausland beträgt 9 700 000 Pud oder 37 Proc.

Die Ausfuhr von Naphtarückständen betrug 124 586 700 Pud gegen 118 148 000 Pud im Vorjahr. An Maschinenölen verschiedener Benennungen wurden ausgeführt 6 498 273 Pud gegen 5 811 000 Pud im Vorjahre. Ins Ausland wurden ausgeführt 3 650 559 Pud, nach Russland 2 847 714 Pud.

Die Petroleumpreise fielen von $50^1/_2$ Kop. im Januar auf $30^1/_6$ Kop. im Juni. Die Naphtapreise stiegen dagegen von $16^1/_4$ Kop. im Januar auf 18 Kop. im Juni. Eine steigende Tendenz wiesen auch die Preise für Naphtarückstände auf: sie standen im Januar auf $15^1/_2$ Kop. und im Juni auf $18^2/_3$ Kop. (St. Petersburger Zeitung.)

Vergl. d. Z. 1894 S. 273 und 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 und 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271 und 405; 1899 S. 190, 238 und 267; 1900 S. 199.

Erdöl in Tunis und Algier. Hebre sagt in der Petroleum Review, dass der erste Versuch der Gewinnung von Erdöl in Nordafrika in das Jahr 1873 fällt, in welchem eine Quelle Ain-Zept einem Europäer gezeigt wurde, welcher eine Quantität sammelte und daraus ein sehr schlechtes Brennöl darstellte. 1892 brachten Engländer die ersten Bohrungen nieder. Bei 420 engl. Fuss traf man Erdöl an, bei 680 zeigten sich Gase in grosser Menge und bei 975 waren die Erdöl führenden Schichten durchsunken.

Zwei andere Bohrungen wurden ebenfalls bei 810 bezw. 710 engl. Fuss eingestellt; endlich im Jahre 1895 brachte man ein viertes Bohrloch nieder und bekam bei 1348 engl. Fuss Erdöl in einer Menge von 7000 Liter pro Tag; nach dreijähriger Ausbeute nahm die Menge bis 1600 Liter ab. Eine andere Bohrung ergab ähnliche Resultate, unglücklicher Weise wurde indessen das ganze Unternehmen aufgegeben.

Bei einer neuen Forschungsreise wurde eine neue Erdöl führende Zone entdeckt. Sie zieht sich durch die Provinzen Constantine, Clairfontaine und Oran, erstreckt sich bis Marocco und erscheint dann wieder bei Gibraltar. An allen Punkten dieses fraglichen Gebiets fand man Erdöl und seine Oxydationsproducte. Von sechs Bohrungen, welche man an zwei verschiedenen Stellen niederbrachte, erreichte die tiefste 1179 engl. Fuss, würde aber die Erdöl führenden Schichten erst zwischen 1950 und 2300 engl. Fuss erreichen. 1898 fand man eine zweite Erdöl führende Zone, 40 km weiter südlich bei El Naher. Hier erreichten neunzehn oberflächliche Bohrungen Oel von geringerer Qualität.

Das Gebiet ist seitdem von Dr. Dunikovski von der Universität Lemberg genauer erforscht worden, der der Meinung ist, dass Algier bald reiche Erdölfelder haben dürfte.

Vergl. über Bitumen in Algier d. Z. 1897 S. 399 und in Tunis d. Z. 1896 S. 82.

Oelführende Schiefer an der Küste Brasiliens. J. C. Branner behandelt in einer Arbeit, die dem Canadian Meeting des American Institute of Mining Engineers vorgelegt wurde, die Oel führenden Schiefer, welche an mehreren Stellen an der Küste gefunden werden und wahrscheinlich der Kreide angehören. Die letztgenannte Formation steht an der Nordostküste Brasiliens vom nördlichen Theile des Staates Espirito Santo bis zum Thal des Amazonenstromes an und liegt auf Granit, Gneiss und anderen krystallinischen Schiefern. Die Kreidegebiete haben stellenweise 80 km Breite. Die Schichten sind entweder marine Bildungen oder Süsswasserablagerungen.

Nördlich vom Sergipe Becken wurden an der Alagoasküste die Oel führenden Schiefer an verschiedenen Stellen aufgeschlossen. Ueberall an der Küste zeigt sich dasselbe Profil, nur mit verschiedener Mächtigkeit der Schichten. Es wurden die Oelschiefer südlich vom Rio Camaragibe und solche an der Küste bei Riacho Doce untersucht. Am letztgenannten Punkte erzielte man die günstigsten Ergebnisse, denn die Proben ergaben 25,4 bis 46,3 Proc. gasförmige Bestandtheile. Die reichste Probe enthielt 4,7 Proc. Schwefel; eine Tonne lieferte bei der Destillation 44,73 Gallonen Rohöl und 19,58 Gallonen ammoniakalisches Wasser. Der Schwefelgehalt schadet nicht, wenn das Rohöl als flüssiges Feuerungsmaterial oder zur Leuchtgasdarstellung benutzt wird. Eine Tonne Oel würde geeignet verbrannt mehr Hitze geben als zwei

Tonnen guter Steinkohle und aus jeder Gallone würde man 90 Kubikfuss Leuchtgas herstellen können.

Die Oelschiefer am Rio Marahu südlich von der Camanu Bucht brennen in der Flamme entzündet mit russender Flamme; sie kommen in grossen Quantitäten vor und sollen sich zur trockenen Destillation eignen. Eine Gesellschaft baute auch eine mächtige Anlage, um Seife, Paraffin und verschiedene Sorten Oel herzustellen; die kostbarsten Maschinen wurden aus England importirt, eine ganze Stadt entstand in wenigen Monaten, aber in ebenso kurzer Zeit ging das ganze Unternehmen, welches den einzigen Versuch der Nutzbarmachung brasilianischer Oelschiefer darstellt, zu Grunde. Eine Anlage im kleineren Maassstabe dürfte dagegen Erfolg gehabt haben.

Während die bis jetzt genannten Vorkommen der Kreide angehören, kommt in der Sierra d'Itabaina, im Staate Sergipe ein Schichtencomplex mit Oelschiefern zwischen den Graniten und der Kreide vor, welcher paläozoisches Alter zu haben scheint, wenn auch Versteinerungen in ihm nicht gefunden wurden.

Die Mächtigkeit der Oel führenden Kreideschichten dürfte 30 bis 90 m betragen.

Lithographische Steine in Canada. Ein ausgedehntes Lager lithographischer Steine ist auf Burnt Island im Temiscamingsee entdeckt worden. Es soll dies das einzige Lager von lithographischem Stein in Canada sein. Die meisten zur Zeit im Gebrauch befindlichen Steine werden bekanntlich aus Bayern eingeführt. Einen Begriff von dem hohen Werth der lithographischen Steine kann man sich machen, wenn man bedenkt, dass eine Platte von vier Fuss Breite und sechs Fuss Länge einen Werth von ungefähr 300 £ hat. (The Board of Trade Journal.)

Mineral- und Metallproduction Italiens im Jahre 1899. Nach dem officiellen Bericht in der Rassegna Mineraria war die Mineralproduction des Jahres 1899 folgende im Vergleich zu der 1898 in metrischen Tonnen:

	1899	1898
Golderz	11 859	9 549
Silbererz	540	435
Eisenerz	236 549	190 110
Manganhaltiges Eisenerz	29 874	11 150
Manganerz	4 356	3 002
Kupfererz	94 764	95 128
Zinkerz	150 629	132 099
Bleierz	31 046	33 930
Antimonerz	3 791	1 931
Quecksilbererz	29 322	19 201
Nickelerz	3	—
Gemischtes Erz (Zink, Blei, Kupfer)	3 248	250
Schwefel- und Kupferkies	76 538	67 191
Kohle und Braunkohle	388 534	341 327
Schwefelerz	3 753 206	3 362 841
Steinsalz	17 821	18 199
Siedesalz	11 021	11 546
Erdöl	2 242	2 015
Asphaltgestein	81 107	92 941
Bituminöses Gestein	880	809
Alunit	5 800	7 000
Borsäure	2 674	2 650
Graphit	9 990	6 435

Hierzu kommen 753 185 cbm Naturgas und 27 114 t Mineralwasser.

Der Gesammtwerth der geförderten Erze und Mineralien wird auf Doll. 17 638 804 geschätzt; gegen das Vorjahr ist also eine Zunahme um 27,3 Proc. zu verzeichnen. Im Ganzen waren 1052 Betriebe vorhanden, davon fiel die grössere Zahl (703) auf den Schwefelbergbau. Zink- und Bleierze gewann man in 136 Betrieben.

Die Metallproduction war folgende in metrischen Tonnen:

	1899	1898
Gold	113 kg	188 kg
Silber	33 645 kg	43 437 kg
Kupfer	13 268	11 765
Zinn	5	2
Blei	20 543	24 543
Zink	251	250
Antimon	581	380
Quecksilber	205 000 kg	173 000 kg
Roheisen	19 218	12 387
Schmiedeeisen	197 730	167 499
Stahl	108 501	87 467
Zinnplatten	8 000	7 200
Hierzu kommen noch in metrischen Tonnen:		
Schwefel	637 910	601 845
Seesalz	365 826	451 426
Asphalt u. s. w.	40 259	17 789
Erdöl	5 384	5 040

Vergl. über die Production der früheren Jahre d. Z. 1898 S. 270 (für 1896); 1899 S. 269 (für 1897) und 1900 S. 29 (für 1898).

Der Bergbau in Griechenland. In den letzten Jahren hat der Bergbau bedeutend zugenommen. Es wurden 200 Concessionen ertheilt, von denen nur 50 bearbeitet werden. Capitalmangel und die ungenügende Erforschung Griechenlands sind die Haupthindernisse des Bergbaus.

Nutzbare Mineralien wurden an vielen Stellen des Continents und der Inseln gefunden. Man kennt viele Fundpunkte von Eisenerzen, Mangan (Anoros, Syra, Seriphos und Zea), Tungstein (Anoros), Magnesit (Eubea), Kupfer (Anoros und Thessalien), silberhaltiges Bleierz (Milos und Thessalien), Blei- und Zinkerz (Zea, Kimolos und Eubea), Kaolin (Milos), Chromerz (Thessalien), Schwefel (Milos), Asbest (Anoros und Thessalien), Arsen (Thessalien), Alaun (Milos), Gyps (Milos, Anoros, Eubea), Sandstein (Milos), Schmirgel und Erdöl (Naxos und Laute).

Hiervon sind Gold, Silber, Schwerspath, Schmirgel, Schwefel und Platin Eigenthum der griechischen Regierung; Erdöl und Mineralwässer sind dagegen freigegeben. Das Recht, Chromerz zu gewinnen, wird nur durch eine Concession gewährt, welche eines besonderen Gesetzes der Deputirtenkammer bedarf. Alle anderen Mineralconcessionen werden durch königliche Verordnung ertheilt, die nur nach Verlauf von 5 Monaten zu erlangen ist und ca. 800—1200 M. kostet. Ein Unterschied zwischen Einheimischen und Fremden besteht nicht.

Die Ausfuhr betrug i. J. 1899 in Tonnen:

Eisen	400 000
Mangan	20 000
Blei	18 000
Bleiglanz	6 000
Galmei	20 000

Im Laufe des nächsten Jahres werden neue Mangan-, Kupfer-, Chrom-, Bleiglanz-, Galmei-, Zinkblende- und Asbestgruben eröffnet.

Vergl. d. Z. 1899 S. 30 u. 379.

Nutzbare Mineralien in Transkaspien. Steinsalzlagerstätten, Soolquellen und Salzseeen sind nach F. Theiss ausserordentlich häufig. Gewinnung im Grossen findet in den Districten Krasnovodsk und Mangishlak statt. Die Hauptvorkommen sind die von Cheleken und Balla Ishem; die grössten Salzseeen heissen Mulla-Kara, Kuli, Kukurt Ata, Kara Baba, Kara Kul u. s. w. Die transkaspische Salzproduction betrug 22 000 t, von denen fast $^4/_5$ aus den Chelekenlagerstätten stammen.

Erdöl (s. d. Z. 1899 S. 237) kannte man lange vor der Besitzergreifung des Landes durch die Russen. Die Gebirge an der Ostküste des Kaspischen Meeres werden als die Fortsetzung des Kaukasus aufgefasst und die Naphtaquellen an beiden Ufern des Meeres gehören ein und demselben unterirdischen Becken an. Die jährliche Erdölausbeute in Transkaspien hat sich von 4669 t in 1890 beständig vermindert bis auf 1393 t in 1895. Trotz alledem prophezeiht Theiss dieser Industrie eine grosse Zukunft. — Ozokerit findet sich auf der Cheleken-Halbinsel.

Schwefel kommt bei Damba und Shiik in der Nähe von Geok-Tepe am Wege nach Askhabad (Kara-Kum), dann bei Kukurtlinsk zwischen den Eisenbahnstationen Balla Ishem und Mulla-Kara, ferner am Usun-Ada und an vielen Stellen an der Küste des Kaspischen Meeres vor. Im Kara-Kumgebiet wurden in den Jahren 1890 bis 1895 ungefähr 4915 t gewonnen.

Rothen und weissen Gyps bricht man auf der Krasnovodsk-Halbinsel, und zwar betrug die Production im Jahre 1895 1245 metrische Tonnen.

Salpeter (s. d. Z. 1893 S. 363) wurde bei Annao, Bleiglanz bei Kara-Kala, Thon und Porphyr bei Teshen gewonnen. Eisenerze, Kupfererze und Kohlen sollen ebenfalls vorkommen, doch fehlen genauere Nachrichten.

Geologie Westaustraliens. In neun der Akademie der Wissenschaften vorgetragenen Sätzen (Compt. rend. 1900 S. 277) legen die beiden französischen Forscher Garnier die geologischen Verhältnisse von Westaustralien dar:

1. Das Gebiet besteht aus Granit, welcher von nordwestlich streichenden parallelen Zügen von dioritischen Gesteinen unterbrochen wird.

2. Der Diorit enthält oft Gold in fast unsichtbaren Körnern und in einer Menge von 2 bis 3 g pro Tonne.

3. Die Dioritzonen enthalten mit ihnen parallel streichende und fallende Goldconcentrationszonen, welche gediegen Gold, Eisenoxyd, Schwefelkies, Bleiglanz und verschiedene Arten von Tellurgold führen, von denen die schwarzen Quecksilber, Gold und Silber, die gelben aber nur Gold enthalten.

4. Die Erzzonen sind vom dioritischen Nebengestein nur durch eine scheinbare Schieferung unterschieden.

5. Granit und Diorit sollen am Contact oft miteinander verschmelzen. Auch die Granite führen stellenweise Gold. Die Uebergänge zwischen Granit und Diorit haben die Annahme begründet, dass beide Gesteine durch Spaltung ein und desselben Magmas hervorgingen.

6. Die intensiv grünen, Eisenoxydul reichen Diorite bilden ein wahrscheinlich polarmagnetisch zusammenhängendes Ganze. Dieser Umstand soll die Regelmässigkeit ihres nahezu nordsüdlichen Streichens erklären (?!).

7. Durch Abrasion entstand eine unermessliche Hochebene, welche aus einer mächtigen Schicht von Sand und Quarzconglomerat mit unzähligen von Eisenoxyd verkitteten Quarzbruchstücken besteht und an vielen Stellen Gold enthält.

8. und 9. Das in den alten Gesteinen enthaltene Gold wurde zum Theil durch Mineralwässer gelöst und wieder in den alluvialen Kiesen oder in Spalten in den Eruptivgesteinen abgesetzt. Kamen diese Goldlösungen mit den erzreichen, goldhaltigen Zonen in Berührung, so reicherten sich diese in ganz ungewöhnlichem Maasse an. Vergl. über Westaustralien besonders d. Z. 1898 S. 96 und 1899 S. 142.

Kleine Mittheilungen.

Die Gesammtgoldproduction des Cripple Creek-Districtes betrug 1891 $ 2300, 1892 $ 585 010, 1893 $ 2 010 367, 1894 $ 3 250 787, 1895 $ 6 970 015, 1896 $ 8 499 300, 1897 $ 10 131 855, 1898 $ 13 507 349, 1899 $ 16 058 374. Bis Ende 1899 wurden also im Ganzen $ 61 015 357 Gold gewonnen.

Vergl. d. Z. 1894 S. 95, 432; 1896 S. 207, 276, 301; 1897 S. 98, 304, 344, 347; 1898 S. 417; 1899 S. 111, 171.

Im Jahre 1899 betrug der japanische Kohlenexport 2 487 614 t im Werthe von £ 1 500 000 gegen 2 186 790 t im Vorjahr. Die grösste Menge ging nach China, doch wurden 14 418 t nach Californien verschifft. Vergl. über japanische Kohle d. Z. 1898 S. 182, 304, 368, 404; 1899 S. 189 und 1900 S. 57.

Vereins- u. Personennachrichten.

Ernannt: Der erste Director der geologischen Landesanstalt und Director der Bergakademie Herr Oberbergrath Schmeisser (vergl. d. Z. 1900 S. 200) zum Geheimen Bergrath mit dem Range eines Rathes 3. Klasse.

Berufen: Dr. A. Kneser, ordentl. Prof. an der Universität Dorpat, zum Prof. d. Mathematik an die Kgl. Bergakademie zu Berlin.

In den Verband der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin sind eingetreten Dr. Stille und Dr. Siegert als Kgl. Geologen und Bergreferendar Schneider als Assistent.

Schluss des Heftes: 29. November 1900.

Orts-Register.

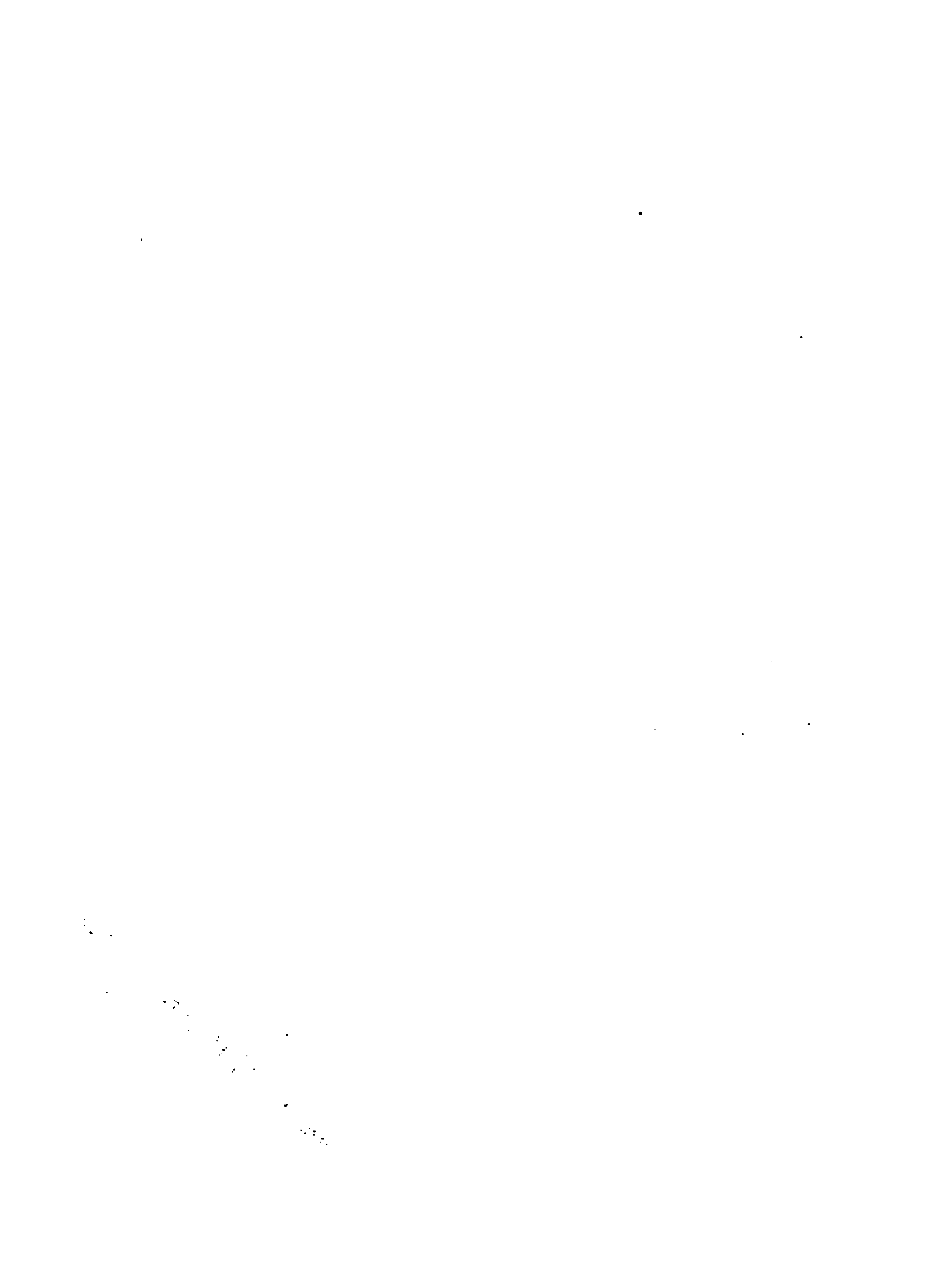
Sach-Register.

Autoren-Register.

Die Buchstaben A, B, R, L, N, P hinter den Seitenzahlen zeigen die Rubrik an und bedeuten: Abhandlung, Briefliche Mittheilung, Referat, Litteratur, Notiz, Personennachricht.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.






CIRCULATING

